Mens & Wetenschap 5



Verschijnt 8x per jaar.
Losse nummers ƒ 8,95
België Bf 190

24e jaargang - juli 1997

Magazine over mens, natuur, wetenschap en techniek

Mars Special

- Lagune
- Wespenangst
- Chipprojector
- Kinderen van de sterren
- Kristalkunst
- "Dieren die men niet eet"

"HET IS ZO DRUK IN MIJN HOOFD"

Mens & Wetenschap

Directie:
Andries Sabelis
Eindredactie:
Sandra Bersma
Redactie Advies Commissie:
B. Apeldoorn, N. Baaijens,
drs. H. Eggen, drs. P. Mudde
Medewerkers:
drs. R. Ameerun,
ing. K.A. Barents, T. Biesemaat, drs. M.P.M. Bol,
dr J. van Diggelen, dr M. Dooper, H. Geurts,
L. Goossens, drs. L. Japing/van Dijk,
dr C. Laban, dr A.J. van Loon,
dr H.F. Mulder, drs. A.L.W. van Roekel,
drs. M. van der Sanden, drs. D.H. Schlötz, H. Schouten,
P. Smolders, C. Steijger, E.M. van der Sijde,
drs. A.J. de Vries, R. van Wagtendonk (USA)
Redactie-adres:
Postbus 386, 1270 AJ Huizen,
tel.: 035-5258388, fax: 035-5269928
Techn. realisatie:
Educomm BV - Huizen
Internet:
http://www.educomm.nl
Web-site beheer:
Purmernet
Vormgeving:
Irma Slotboom, Marianne Knol
Lithografie:
Educomm BV - Huizen
Abonnementen:
Nederland: ƒ 69,50 per jaar, AOW ƒ 59,50,
WAO ƒ 59,50 (registratienummer opgeven),
14 tot 21 jaar ƒ 62,50 (geboortedatum opgeven),
scholen ƒ 49,50, studenten ƒ 49,50
(registratienummer opgeven).
Opgave:
tel.: 035-5258388 of
postbus 386, 1270 AJ Huizen
Opzeggingen schriftelijk, uiterlijk 31 oktober van het lopende abonnementsjaar.
België: Verantwoordelijk uitgever voor België:
M. Th. Soumillion, Van Kalkenlaan 9,
1070 Brussel Tel. 02/5550225
Overig buitenland ƒ 93,-
Druk:
Senefelder Misset
Advertenties:
Klaver Media Marketing,
Waarbekenweg 5, 7552 BC Hengelo,
tel.: 074-2507222, fax 074-2507223

Mens & Wetenschap verschijnt 8 keer per jaar.

ISSN 0921-559X.

redactioneel

Technologie en samenleving

Het essay van Maarten van der Sanden over de frictie tussen samenleving en technologie in deze M&W bevat stof ter overdenking. De probleemstelling is hoogst actueel en iedereen zal zich kunnen vinden in de geuite kritiek.
De technologie plaatst de bewust levende mens keer op keer voor voldongen feiten en nieuwe mogelijkheden. Als toeschouwers proberen we dat te volgen en er de ethische en maatschappelijke gevolgen van te peilen. De één juicht nieuwe doorbraken toe; de ander verwerpt ze en vindt ze ongewenst. De één vindt dat we met Dolly de grenzen van het ethisch toelaatbare overschrijden. De ander meent aan het begin te staan van een weg die leidt naar de oplossing van tot nu toe onoplosbare problemen.
Wat moeten we nu?
Nee zeggen tegen speerpuntonderzoek?
De verkenning van onbetreden onderzoeksterreinen ter goedkeuring voorleggen?
Aan wie dan?
Aan de verdeelde politiek? Aan de verdeelde kerk? Aan de verdeelde VN? Aan de verdeelde publieke opinie? Wie of wat is bevoegd daarover namens de verdeelde mensheid bindende uitspraken te doen?
Het probleem slaat terug op de mens zelf, op zijn geweten en op de dualiteit in iedere mens.
Het voorbeeld van de Papoea's die op religieuze gronden bezwaar maken tegen olieboringen, is wel gekozen.
En weer: Wat moeten we?
Is het niet onze plicht de ogen van deze onwetenden te openen voor de realiteit? Moeten we hen onwetend houden? Mogen we hun de kennis onthouden dat de Aarde materie is met bodemschatten die stoffelijke voorspoed voor land en volk beloven?
Als we dit doen dan beroven we hen van hun geloof. Mysterie en magie maken plaats voor koude feiten. Ze worden er waarschijnlijk niet echt gelukkiger van.
Als we het niet doen dan zullen zij ons later terecht verwijten dat we hen moedwillig in onwetendheid lieten om onze eigen voorsprong zo groot mogelijk te houden.
De kern van het probleem ligt niet bij de wetenschap. De wetenschap kan niet anders dan onderzoeken wat nog niet onderzocht is. Dat is haar opdracht. Het is de aard van het beest.
Maar 'de' wetenschap bestaat uit wetenschappers. Mensen met een geweten en morele verantwoordelijkheden. Het is het geweten dat de grenzen trekt, de verboden uitspreekt en bijvoorbeeld sommige studenten doet weigeren in levend vlees te snijden.
Ik denk dat we het daar van moeten hebben.
Van briljante wetenschappers die tegelijk briljante mensen willen zijn.

Nico Baaijens.

Het tweede artikel 'Hoe gaan we om met onze talenten' komt in één van de volgende nummers. (red.)

Vuur en ijs op de evenaar

het avontuur en de dreiging van vulkanen kun je beleven door ze te beklimmen en in de voetsporen te treden van de pioniers die als eersten de vulkanen onderzochten. Een reis terug in de tijd in vulkanenparadijs Ecuador.

292



Bang voor Bijen en wespen

Hoera, het is weer zomer. Lekker buiten op een terras. jij nog een pilsje? ja graag. Nog een pootje van de grill? Hè jakkus, wespen!!! Over de angst om gestoken te worden, allergische reacties en nieuwe behandelmethodes.

312

"Het is zo druk in mijn hoofd"

Gemiddeld zitten er op elke basisschool ongeveer vier kinderen met ADHD. Kinderen met een verhoogd stationair toerental, zo worden kinderen met deze aandoening wel omschreven. Gedragstherapie en medicijnen helpen het toerental weer omlaag te brengen.

306

De indeling van het dierenrijk



Er zijn meer dan een miljoen diersoorten beschreven. Om op die enorme aantallen een beetje overzicht te houden is er een systeem nodig om die diersoorten te catalogiseren en in te delen. Zo'n syteem is er, sterker nog, er zijn er vele. Sommige systemen zijn vooral praktisch (nou ja, praktisch...), andere proberen dieper liggende biologische patronen in het systeem vast te leggen.

344



Kristalfotografie

Leuk onder de microscoop
Drie pagina's kristalkunst

333

inhoud

Mens/Medisch

Techniek/Informatica

Natuur/Milieu

Ruimtevaart/Luchtvaart

Astronomie/Metereologie

En natuurlijk

Mens & Wetenschap Club

Vuur en ijs op de evenaar

Ton Biesemaat

Het avontuur en de dreiging van vulkanen kun je beleven door ze te beklimmen en in de voetsporen te treden van de pioniers die als eersten de vulkanen onderzochten. Dat deed Mens & Wetenschap-medewerker Ton Biesemaat. Een reis terug in de tijd in vulkanenparadijs Ecuador.



De top van de Cotopaxi. Foto: Ton Biesemaat

De vulkaan reikt hoog in de ijle lucht. Hij rommelt en gromt. Met een oerknal pleegt de vulkaan zelfmoord. Voortaan rust hij in vrede onder een dekbed van ijs. De berg houdt op met zijn nerveuze bestaan als vulkaan. Later noemen de indianen hem Chimborazo. Nog veel later vertellen Spaanse conquistadors van een hoge piek in de Spaanse kolonie Ecuador. De wijze geleerden in Europa roepen de Chimborazo tot hoogste berg ter wereld uit.

Avenue de Volcanos, december 1990. De Pan American Highway voert ons over een hoogvlakte van zo'n 3000 meter. De hoogvlakte wordt aan weerszijden begrensd door vulkanen. Alexander von Humboldt gaf de toen nog niet geasfalteerde route de naam Avenue de Volcanos. En met recht, na het



De Chimborazo. Foto: Ben Stiefelhagen

Otovalo-indianenvrouw met kinderen (Equador). Foto: Ben Stiefelhagen



De Cotopaxi. Foto: Peter Mudde

vertrek uit Quito zien we achter ons de Pinchincha-vulkaan (4791 meter) liggen. Deze vulkaan werd waarschijnlijk al door de Spaanse conquistadors die het Inca-rijk in 1531 ten val brachten beklommen. Al gauw rijst uit de hoogvlakte de Cotopaxi op. De Cotopaxi is met zijn 5897 meter de hoogste actieve vulkaan ter wereld. Grote gletsjers stromen langs zijn flanken naar beneden.

De berg heeft het klassieke vulkaankegelaanzicht zoals we die ook kennen van de Japanse Fuji-prenten.
Eerst willen we de Tungurahua beklimmen. Muurschilderingen in de kerk van Banıs vertellen, als een spannend stripverhaal, over de talloze erupties van de Tungurahua die sinds de 18e eeuw dood en verderf zaaiden onder de inwoners van het stadje. Van de

De grootste onderzoeker

Alexander von Humboldt (1767-1835)

Leonardo da Vinci wordt beschouwd als de Homo Universalis (de veelzijdige allesomvattende mens - een zeldzame combinatie van kunstenaar en wetenschapper). Alexander von Humboldt kan als een 19e eeuwse erflater van Leonardo da Vinci beschouwd worden. Op artistiek niveau liet hij ons alleen zijn prachtige reisbesschrijvingen na. Maar de combinatie van natuurwetenschapper en ontdekkingsreiziger was en is zeldzaam. Zijn natuurwetenschappelijke activiteiten bestonden o.a. uit: plantkunde, geologie, zoölogie, antropologie, seismologie, oceanografie (denk aan de Humboldtstroom langs de westkust van Zuid-Amerika), astronomie en meteorologie. Binnen al deze wetenschappelijke disciplines leverde hij belangrijke bijdragen. Ook zijn ontdekkingsdrift was indrukwekkend.
Waar talloze Spaanse conquistadors en anderen ten onder waren gegaan in het moordende milieu van het Guyana-bekken in het Amazone-gebied van Zuid-Amerika wist hij een van de laatste grote witte plekken op de kaart van Zuid-Amerika in kaart te brengen en wetenschappelijk te beschrijven. Een ander opmerkelijk feit was zijn moedige poging de 6310 meter hoge Chimborazo te beklimmen. De vulkaan gold in die tijd als de hoogste berg ter wereld. Zonder enige kennis over het (nog niet ontstane!) alpinisme trachtte hij de vulkaan te beklimmen.

Vulkaantypes en kraters

Stratovulkaan

Dit is het meest voorkomende vulkaantype. Het is een steile kegel doordat bij erupties de ophoging vlak bij de krater het snelst gaat. De vulkanen in Ecuador zijn allen stratovulkanen. De Ecuadoriaanse stratovulkanen liggen op de breuklijn waar de oceanische korst (Nazca-plaat) onder de Zuid-Amerikaanse plaat schuift en zo de Andes heeft gecreëerd en nog steeds laat ontstaan. Vulkanisme en aardbevingen zijn nog steeds uitingen van deze immense geologische krachten. De stratovulkaan kan enkele duizenden keren in zijn miljoenen jaren durende bestaan tot uitbarsting komen. De erupties worden door vulkanologen in verschillende types onderverdeeld. Een van de beruchtste eruptietypes is het type van de Montagne Pelée. Dit type is genoemd naar de eruptie van de Montagne Pelée op het Caribische eiland Martinique. In 1902 ontsnapte een gloedwolk vermengd met as uit de kratermond en vernietigde met een snelheid van 150 kilometer per uur de stad Saint Pierre en haar 30 000 inwoners.



De St. Eustatius is een typische stratovulkaan. Foto: Cees Laban

Schildvulkaan

De schildvulkaan heeft de vorm van een rond, flauw gewelfd schild en is gevormd door snel stromende lavastromen over de verschillende hellingen. De lavastromen kunnen soms een lengte bereiken van tientallen kilometers voordat stolling verdere stroming verhindert. Een schildvulkaan heeft flauwe hellingen (niet groter dan 10°).

Calderavorming

De Caldera is een ketelvormige krater met een doorsnede van meer dan twee kilometer. Vaak met steile wanden aan de krater-

grote vulkanische activiteit in de omgeving wordt gebruik gemaakt om het plaatselijke zwembad te verwarmen. De beklimming van de Tungurahua is niet al te moeilijk. De volgende dag vertrekken we uit Banıs met nu als doel de beklimming van de Cotopaxivulkaan. De hut van waaruit we beginnen staat op een hoogte van 4800 meter, dus bijna even hoog als West-Europa's hoogste berg de Mont Blanc.

Cotopaxi

Cotopaxi heeft in zijn rumoerige verleden vaak dood en verderf gezaaid. De stad Latacunga, gelegen op 35 kilometer vanaf de voet van de vulkaan, werd verschillende keren vernietigd. In 1877 was er een uitbarsting van de vulkaan welke als gevolg had dat de sneeuw van de gletsjers smolt, wat een geweldige lawine van ijs, sneeuw, water, modder en rotsblokken veroorzaakte. De stad Latacunga werd door de met een snelheid van 90 kilometer per uur aanstormende lawine weggevaagd. Uiteindelijk bereikte de lawine de kust van de Stille Oceaan (een afstand van ongeveer 250 kilometer). Een dergelijke lawine wordt een lahar genoemd. In 1985 vernietigde een lahar veroorzaakt door de vulkaan Nevado del Ruiz (Colombia) de stad Armero met als gevolg 25 000 doden.

Edward Whymper: "De lucht was koud en rustig. We konden het oorverdovende brullen van de af en toe ontsnappende stoomuitbarstingen horen. Kruipend en schuivend, toen we de kraterrand naderden, boog ik me gretig naar voren om in het onbekende te turen, met Carrel achter me, die mijn benen vasthield. Er was vuur beneden ..." Als wij de kraterrand naderen hebben we een prachtige inkijk in de met ijs versierde krater. De hitte, veroorzaakt door opstijgend gas en damp, fumaroles genoemd, heeft fantastische ijssculpturen gebeeldhouwd. Het uitzicht vanaf de top is adembenemend. We zien ten zuiden van de Cotopaxi de Chimborazo, Ecuadors hoogste vulkaan met 6310 meter, uit de wolken rijzen. Deze imponerende schoonheid is ons volgende klimdoel.

"Gewoon een paar keien"

Op de kam van de Chimborazo aangekomen klimmen we gemakkelijk omhoog over tienduizenden jaren oud vulkanisch gruis. Opeens stuiten we op een rotswand. Terwijl ik nog onder de rotswand sta te twijfelen is Ben al vol zelfvertrouwen de rotsen ingedoken. Al snel zie ik de lichtbundel van zijn hoofdlampje ongeveer 10 meter boven mij. De nacht en deze vreemde omgeving zaaien een beklemmend gevoel van onrust in mijn malende hoofd. Toch beslis ik maar achter Ben aan te klimmen. De aantrekkingskracht van de berg en mijn plichtsgevoel ten opzichte van Ben zijn sterker dan de psychische sluipmoordenaar angst. Als ik halverwege de rotsbarriere ben, knallen vlak bij mij stenen op de rotsen neer. Als een angstige bibberende hond kruip ik in elkaar. Een laatste salvo, een kleine steen treft mijn arm. "Auw", ik voel dat het niets ernstigs is. "Ho, wat deed je nou! Trap geen stenen los", schreeuw ik naar Ben ergens boven mij. Ik

IJsformatie op de Cotopaxi. Foto: Ton Biesemaat



rand. Als een stratovulkaan al lange tijd niet zichtbaar meer actief is kan de vulkaanopening stevig worden afgesloten met gestold gesteente. Toch kunnen diep in de vulkaan nog steeds vulkanische activiteiten ontstaan. Door de afsluiting bovenin kan de druk in de vulkaan te hoog oplopen. Het meest spectaculaire voorbeeld wat er dan kan gebeuren is een zogenaamde Pliniaanse eruptie. Grote brokken en stukken worden uit de vulkaan geslingerd (tot enige tientallen kubieke kilometer). Hierdoor kan de vulkaan verzakken en instorten. Er ontstaat een grote, ronde, met steile wanden omzoomde, inzinking met een minimale doorsnede van circa twee kilometer. De meest spectaculaire calderavorming en Pliniaanse eruptie was de uitbarsting van de Krakatau in 1883 (eilandje tussen Java en Sumatra). Het geluid van de ontploffende vulkaan was op 5000 kilometer afstand nog te horen! Het eilandje werd vernietigd en op de zeebodem ontstond een caldera. In 1928 verrees vanuit de onderzeese caldera een nieuwe vulkaan boven zee. Het lange spel van geboorte en dood is opnieuw begonnen.

moet m'n angst afreageren. Ben antwoordt uit het duister boven mij dat hij niet weet waar ik over zit te zeuren. Gewoon een paar keien die naar beneden suizen, zoals dat al eeuwenlang gebeurt. Alleen sinds kort maken ze kans op een voltreffer op een vermetele alpinist.

Alexander von Humboldt: "We kwamen hoger dan ik gehoopt had. We vonden een rotsband, een zeer bedenkelijke kam van niet meer dan vijf tot zes meter en vaak niet meer dan twee duim breed. Naar links viel de helling, met een sneeuwlaag bedekt, schrikwekkend steil naar beneden. Rechts lag geen kruimel sneeuw, wel was deze helling met grote rotsblokken bezaaid. We konden kiezen of we door deze blokken, die ons in drie- of vierhonderd meter diepte fijn ontvangen zouden, onze ledematen zouden laten verpletteren of dat we liever aan de andere kant over ijs in een nog diepere afgrond zouden suizen....."

"..... Het werd snel zeer steil, zodat we alleen nog maar op handen en voeten vooruit kwamen. We vertrouwden op de scherpe stenen, al onze handen en voeten bloedden."

"..... hoewel we door de kou onze voeten niet meer voelden, het sneeuwwater was in onze miserabele schoenen gelopen, welke men in dit land maakt. We stegen verder, de graat werd vlakker, maar de koude nam met elke stap toe. We leden verschrikkelijk onder ademnood, en nog erger plaagde ons braakneigingen."

"..... Ook bloedden we uit ons tandvlees, uit de lippen, ons oogwit was bloeddoorlopen."

"..... We klommen nog een half uur. Maar een minstens 175 meter diepe en ongeveer 20 meter brede spleet beëindigde onze beklimming."

"..... Ons haar, onze baarden en wenkbrauwen waren verijsd. Met grote zorgvuldigheid namen we luchtmonsters."

"..... Het was onze laatste expeditie in de Nevados van de provincie Quito, en we beëindigden deze met de hoogste berg en met het hoogst bereikbare punt, dat wij en wie dan ook ooit bereikt hebben (18096 voet)."

18096 voet is 5881 meter, tegenwoordig denkt men dat Humboldt tot slechts 5350 - 5400 meter is gekomen. Maar toch, voor die tijd een knap staaltje werk! Toch vergiste Humboldt zich er in dat hij dacht het door mensen hoogst bereikbare punt bereikt te hebben. De Oostenrijkse archeoloog en alpinist Hias Rebitsch ontdekte op de top van de 6730 meter hoge vulkaan Cerro Llallayacu in de gortdroge Atacama-woestijn van Noord-Argentinië ruïnes van twee hutjes uit de Inca-tijd ca. 1450 na Christus! Er zijn inmiddels meer van deze vondsten gedaan op hoge Andes-vulkanen in de Atacama-woestijn.

Op de top

Zonder problemen, dankzij onze stijgijzers, klimmen we omhoog over de gletsjer. Lang-

De veroveraar

Edward Whymper

(1840 - 1911)

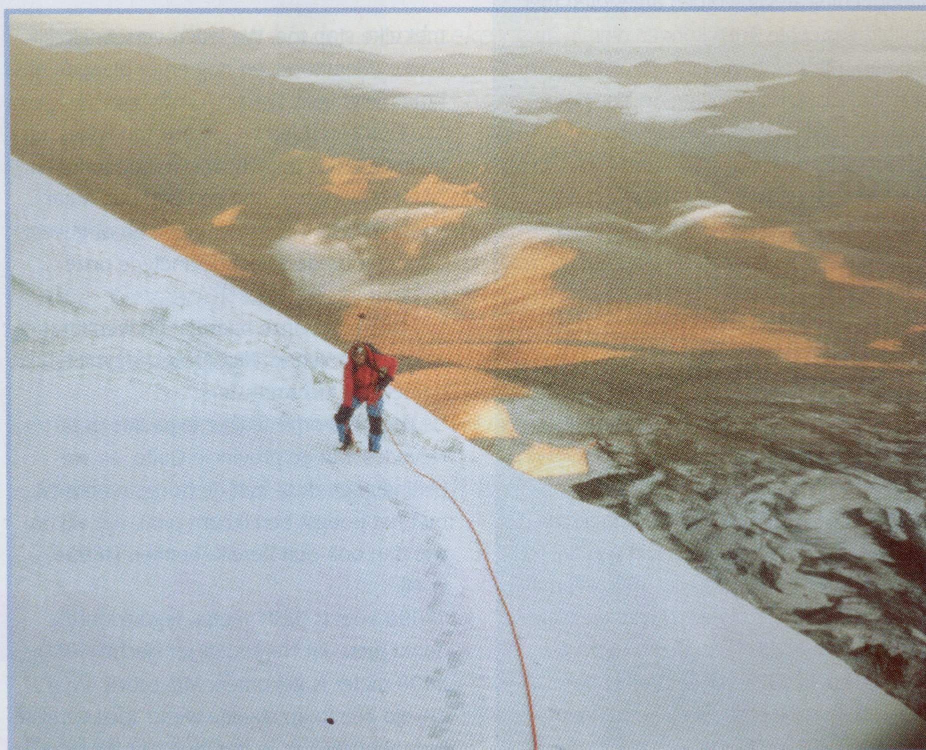
Er was in de late 19e eeuw geen alpinist die meer tot de verbeelding van het grote publiek sprak dan Edward Whymper. Ook hij had een zeldzame combinatie. Die van bergbeklimmer en graveur van etsen en houtgravures. De verslagen van zijn beklimmingen staan vol met schitterende prenten. Zijn roem dankte hij echter aan een drama wat zich afspeelde op de steile flanken van de Matterhorn. In de vijftiger en zestiger jaren van de 19e eeuw werden de meeste van de Alpen-toppen voor het eerst beklommen. Er was echter één berg die weerstand boodt. Dat was de Matterhorn. De berg werd onbeklimbaar geacht. Maar op 14 juli 1865 wist Edward Whymper de top te bereiken. Bij de afdaling nam de berg wraak. Vier van zijn metgezellen verongelukten. Vette krantenkoppen waren het gevolg van deze triomf en tragedie. Na dit dramatische ongeluk richtte hij zich op het organiseren van expedities naar o.a. de Andes van Ecuador, Groenland en de Rocky Mountains van Canada. De meeste hoge Andes-vulkanen in Ecuador zijn door Edward Whymper als eerste beklommen.

De krater van de Cotopaxi. Foto: Ton Biesemaat



Chimborazo: de hoogste berg ter wereld?

Tot 1820 dacht men dat de Chimborazo de hoogste berg ter wereld was. Nu vertelt elke atlas ons dat die eer te beurt valt aan de Mount Everest. Toch kun je met een trucje nog steeds beweren dat de Chimborazo, die ongeveer op de evenaar ligt, de hoogste berg ter wereld is. De Aarde is eigenlijk geen bol maar heeft meer weg van een peer waarbij de noordpool het 'puntje' van de peer is. Meten we een berg vanuit het middelpunt van de aarde dan is de Chimborazo op de evenaar, de bolle kant van de peer, hoger dan de Mount Everest die op het noordelijk halfrond ligt.



De beklimming van de Chimborazo. Foto: Ton Biesemaat

zamerhand wordt de ijshelling steiler, uit routebeschrijvingen weten we dat we nu horizontaal naar links moeten klimmen onder een aaneengesloten rij van wankele ijstorens. Als zo'n ijstoren het begeeft worden we verpletterd onder tonnen ijs. Al na een paar stappen merken we dat de sneeuwcondities heel slecht zijn. Bij elke stap glijden onze voeten naar beneden. We besluiten een alternatieve route te nemen, rechtstreeks steil omhoog door de ijstorengordel.

Op de top van de Chimborazo. Foto: Ton Biesemaat



Net als de zon de paranco (hoogvlakte) roestbruin doet oplichten en de eerste zonnestralen de top betasten tippen we de top van de ijstorengordel aan. We zitten nu op ongeveer 6000 meter, vanaf hier zijn de klimmoeilijkheden voorbij en moeten we alleen nog naar lucht happend in de ijle atmosfeer kniediep door de sneeuw sporen, richting dubbeltop. Edward Whymper: "We waren toen 20 000 voet hoog, en de top leek binnen handbereik. We konden beide toppen zien, één aan onze rechterzijde, en de andere iets verder weg aan onze linkerzijde, met een plateau ongeveer een derde van een mijl tussen de toppen ....."

"..... en we arriveerden op de top van de Chimborazo overeind staand als mannen, in plaats van kruipend, zoals we de laatste vijf uur hadden gedaan, als beesten van het veld."

"..... Met veel moeite zetten we de kwikbarometer op; één man hield de driepoot vast, terwijl de ander aan de windzijde een poncho ophield om enige beschutting te geven. Het kwik viel tot 14.100 inches, met een temperatuur van 21 graden Fahrenheit, en lager wou het niet gaan."

We arriveerden op de top van de Chimborazo. Edward Whymper's en Alexander von Humboldt's sporen waren we nagereisd tot aan de top van de hoogste vulkaan van Ecuador. Hun sporen in de tijd waren niet ondergesneeuwd.

Nawoord:

November 1993

De Chimborazo draait zich in zijn slaap om. Z'n dekbed van sneeuw en ijs beweegt even. Een lawine van tonnen ijs en sneeuw veegt de berg schoon. Tien klimmers vinden er hun graf. De Chimborazo slaapt verder. ❑

Literatuur

* *Die Besteigung des Chimborazo - Paul Kanut Schaefer en Rainer Simon*
* *VGS Verlag Travels amongst the Great Andes of the Equator - Edward Whymper Murray & Sons*
* *Alexander von Humboldts Amerikaanse Ontdekkingsreis 1799 - 1804 - Prof. dr. Hanno Beck, Hollandia B.V. National Geographic, nummer 6, 1996*

Rob Ameerun

EXPO'98
Informatiecentrum reeds te bezoeken



'Het Paviljoen van de Toekomst' zal als het gereed is veel glas en staal bevatten. Het geheel moet het golven van de zee in beeld brengen. Tijdens EXPO'98 zal het paviljoen fungeren als expositieruimte.

Eind vorig jaar heeft u in Mens & Wetenschap kunnen lezen over de wereldtentoonstelling van 1998 (EXPO'98), die gehouden wordt in de Portugese hoofdstad Lissabon. De tentoonstellingsgebouwen beginnen inmiddels vorm te krijgen.

Het thema van EXPO'98 is: "De oceanen; een erfenis voor de toekomst". Alles zal dus in het teken staan van de wereldzeeën en hoe de mens die gebruikt en misbruikt heeft door de eeuwen heen. Natuurlijk zal de rol van Portugal als ontdekker van overzeese werelddelen ruimschoots aan bod komen. Op het moment dat u dit leest is er een vloot van Portugese zeilschepen op weg om de wereld kenbaar te maken dat EXPO'98 volgend jaar zijn poorten opent. De vloot vertrok op 4 januari en zal een totale afstand van meer dan 26000 zeemijl afleggen! Op 23 mei 1998 wordt de vloot terug verwacht op de rivier de Taag. Ook het transport door de lucht wordt aangegrepen voor wereldwijde publiciteit. De Portugese luchtvaartmaatschappij TAP zal een van haar Boeings 737 die wordt gebruikt voor vluchten binnen Europa, spuiten in de kleuren van EXPO'98.

De eerste vissen

Dé publiekstrekker wordt ongetwijfeld het Oceanarium. Een gigantisch aquarium dat met gemak het grootste van Europa is, ontworpen door architect Peter Chermayeff die ook het wereldberoemde aquarium van Osaka (Japan) ontwierp. De bouw van het Oceanarium was al in een vroeg stadium begonnen, in het vorige artikel over EXPO'98 zag u reeds dat de buitenkant al helemaal klaar was. Onlangs zijn de eerste 'bewoners' van het aquarium gearriveerd; gevangen voor de kust van de Algarve. Na een quarantaineperiode zullen de vissen uiteindelijk in de bassins van het aquarium worden ondergebracht. Tijdens de quarantaine krijgen de dieren extra aandacht en speciaal geselecteerd voedsel, dat ervoor moet zorgen dat de vissen er mooier uit gaan zien en een beter immuunsysteem krijgen.
De behoefte aan koraal, voor het maken van koraalriffen, is zo enorm dat het nodig zou zijn enkele kilometers kustlijn daarvoor te vernielen. Daarom heeft men besloten een kunstmatig koraalrif aan te leggen. Deze oplossing is veel beter voor de natuur, maar zal aanzienlijk duurder zijn.
In april zijn in de Verenigde Staten pinguineieren verzameld die kunstmatig worden gebroed. Als de pinguinbabies sterk genoeg zijn zullen ze verhuizen naar Lissabon. Zo is men over de hele wereld bezig met het verzamelen van planten en dieren voor het Oceanarium, zodat in mei volgend jaar iedereen kan genieten van de weelde aan verschillende zeebiotopen.

Het Oceanarium. De eerste bewoners hebben inmiddels hun intrek genomen. Ook na EXPO'98 zal dit aquarium voor het publiek geopend blijven.



Informatiecentrum

Op 7 januari jl., precies 500 dagen voor de officiële opening, is het eerste gebouw geopend. Dat gebouw fungeert als informatiecentrum. Nu al kunnen mensen die meer willen weten over deze laatste wereldtentoonstelling van de eeuw een bezoekje brengen aan het centrum, zeven dagen per week. Het eerste weekend trok deze attractie maar liefst 1150 bezoekers; allemaal mensen die nieuwsgierig waren naar het overvolle programma dat EXPO'98 volgend jaar biedt. Mocht u dit jaar tijdens uw vakantie Lissabon aandoen, is het zeker een aanrader om een bezoekje te brengen (dagelijks van 10.00 uur tot 19.00 uur). Een tentoonstelling van de bouwprojecten wordt gecombineerd met leerzame multimediashows en filmtentoonstellingen. De hoogste verdieping verschaft een schitterend panorama van het hele gebied voor EXPO'98.
Door heel Lissabon zijn prachtige elektronische billboards geplaatst die aftellen tot de tentoonstelling begint. Een interactieve versie van zo'n billboard is ook geplaatst op de web-site van EXPO'98 (http://www.expo98.pt)

EXPO'98 zal worden gehouden tussen 22 mei en 30 september 1998. Om een goede spreiding van het aantal bezoekers te bewerkstelligen, zullen de kaartjes naarmate de sluitingsdatum nadert steeds duurder worden. ❑



Techniek houdt

Harderwijkse lagune interessant eco-experiment

Nico Baaijens

Het Dolfinarium Harderwijk heeft er een attractie bij: een lagune met 7.500 kubieke meter zout water die micro-organismen, planten, vissen en zeezoogdieren herbergt als in de vrije natuur. De vraag is of het mogelijk is een stukje subtropische natuur te isoleren en met technische installaties in het Hollandse klimaat in stand te houden.

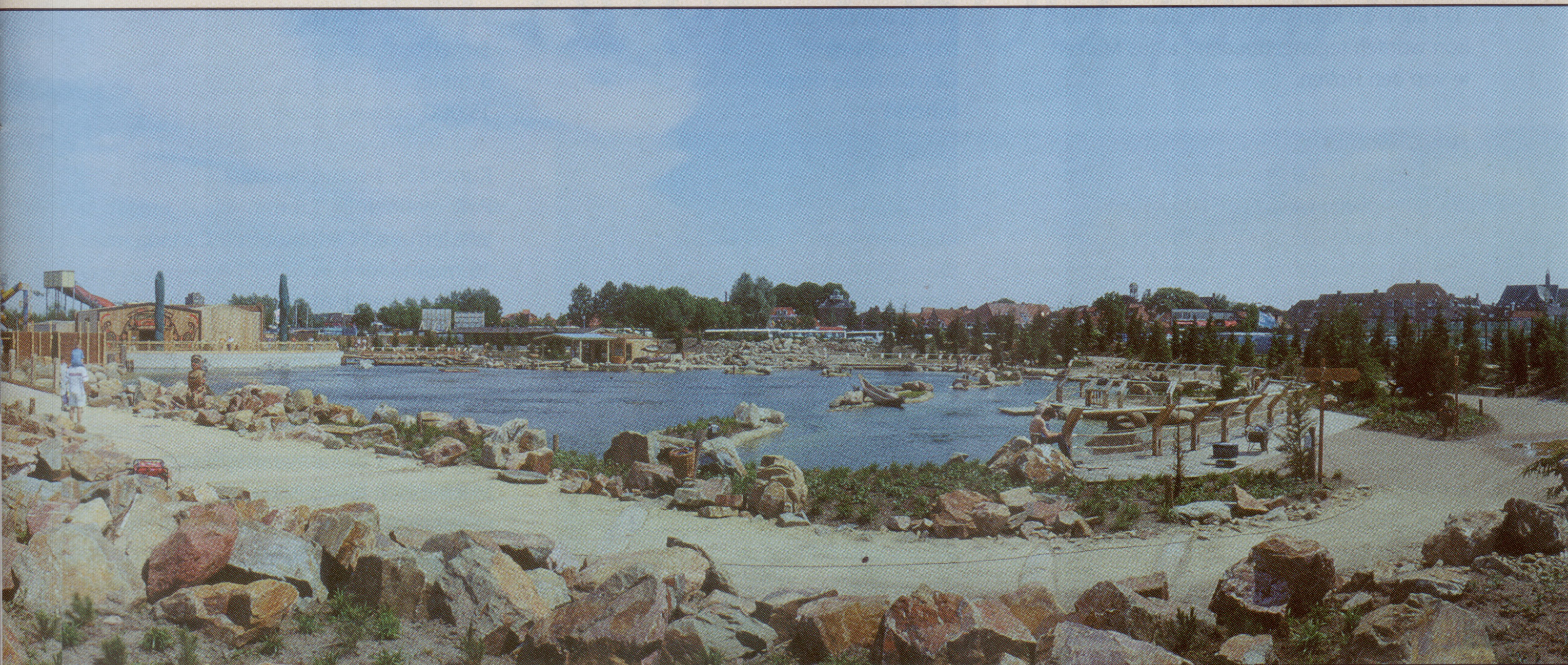


Foto ACS

'natuur' overeind

Het Dolfinarium staat hoog genoteerd op de lijst van dagtochtjes voor gezinnen met opgroeiende kinderen. Na de bouw van de koepel waar de zeezoogdierenshows worden gegeven, sloeg het Dolfinarium geen gek figuur als pretpark. Sedertdien volgde het Dolfinarium de trend van de meeste dierenparken om naast de pret ook iets aan educatie en publieksvoorlichting te doen.
In de lagune is die combinatie terug te vinden. Daarvoor zorgen de Kwakwaka'wakw-indianen die bij de lagune hun 'dorp' hebben. Het is leuk gevonden om de verbondenheid van de Indianen met de levende natuur als educatief en recreatief thema te gebruiken. De wandelaar kan de sfeer van het binnenzeetje op zich laten inwerken. Als de vele kinderen hem niet voor de voeten lopen kan hij zich op drie hectare Lagune-oppervlak inderdaad even wanen in een stukje exotische natuur waar plant en dier vrij spel hebben.

Matig zicht

De lagune is op een bijzondere wijze tot stand gekomen en moet op een even bijzondere wijze in stand worden gehouden. "Met de plannenvorming is drie jaar geleden begonnen", vertelt Marketing en Communicatie Manager Marcelle van den Hoven. "Vorig jaar februari ging de eerste spade de grond in. Het gehele project heeft 25 miljoen gekost."
Omdat het grondwater vervuild is, is bij de aanleg een polderconstructie toegepast. Er is een put gegraven van 2 hectare, een diepte van 12 meter en een inhoud van 125 miljoen liter. Op de bodem is een met zand verzwaarde poly-olefinefolie van 1,8 millimeter dikte aangebracht, die er voor zorgt dat het zoute water in het reservoir niet door zoet en vervuild grondwater wordt besmet. Na de aanleg van het leidingwerk en de detectie- en drainageleidingen is op het zand een tweede kunststof folielaag van 1 millimeter aangebracht die de bodem van de 5 meter diepe binnenzee vormt.
Bijzonder is het gebouw dat zich deels onder water bevindt en 350 bezoekers kan herbergen. Een gebogen wand is uitgevoerd in gelaagd glas van 8 centimeter dikte, die

de bezoekers uitzicht biedt op het leven onder water.
Bij de opening van de lagune was het zicht onder water beperkt, als gevolg van de aanwezigheid van een kleine, hardnekkige en vooralsnog moeilijk (biologisch) te bestrijden alg.
"De alg is zo klein dat hij niet door de filters kon worden tegengehouden", aldus Marcelle van den Hoven.

Hoogstandjes

De biologische waterzuivering en de warmtekrachtinstallatie waarmee 5700 kubieke meter zeewater, afkomstig uit het schoonste deel van de Noordzee, op een streng geregelde temperatuur van minimaal 12 graden Celsius wordt gehouden, zijn technische hoogstandjes.
Omdat al in de ontwerpfase vast stond dat de biologische waterzuivering en de waterverwarming zeer veel energie zouden vergen, is voor warmtekracht gekozen. De units zijn gasmotoren met gekoppelde generatoren. Elke motor heeft een vermogen van 347 kilowatt en een thermisch vermogen van 650 kilowatt.
De vrijkomende warmte bij de opwekking van elektriciteit wordt benut voor het verwarmen van het water. Overtollige warmte wordt ondergronds in de vorm van waterbellen naast de lagune opgeslagen. Hier bevindt zich een 'warmwaterbel' op 125 meter diepte. Deze bel doet dienst als een soort thermostaat. In de wintermaanden wordt warm water opgepompt. Tijdens warmteperiodes kan het water in de lagune met kouder water uit de grond worden afgekoeld.

De lagune in cijfers

Totale kosten	25 miljoen gulden
Kale bouwkosten	8 miljoen gulden
Grondwerk/Landscaping	11,3 miljoen gulden
Werktuigbouwkunde	4,1 miljoen gulden
Elektrotechniek	1,6 miljoen gulden
Totale oppervlakte	3 hectare
Wateroppervlakte	7.500 vierkante meter
Diepste punt	5 meter
Gemiddelde diepte	3 meter
Inhoud	15.000 kubieke meter
Polderfolie	Kunststof, 1 mm dik
Onderlaag	Poly-olefinefolie 1,8 mm dik
Indianendorp	Western Red Cederhout uit Canada
Bouwtijd	16 maanden
Oppervlakte dorp	1000 vierkante meter
Onderwaterruimte	2000 mensen per uur
Materiaal panoramawand	8 cm dik gelaagd glas
Herkomst zeewater	Noordzee
Transport	1 coaster, 3 binnenvaartschepen
Zuivering	Mechanisch-biologisch met meerlaagsfilters en bacteriën
Minimumtemperatuur	12 graden Celsius
Fauna	Dolfijnen, zeeleeuwen, zeehonden, vissen, krabben, kreeften en andere zeedieren

Foto's ACS







Foto ACS

Het is voor het eerst in Nederland dat warmteopslag met een relatief lage watertemperatuur van 40 graden wordt toegepast.
In de praktijk moet nog blijken of een teveel aan opgewekte energie kan worden teruggeleverd aan het energienet. De berekeningen tonen aan dat de warmtekrachtkoppeling een besparing van ruim een miljoen kubieke meter aardgas per jaar kan opleveren. Ook de uitstoot van CO_2 en NOX wordt beperkt.





Ecosysteem

De Harderwijkse lagune is een ambitieus project in architectonisch, bouwkundig en technisch opzicht. Maar nòg ambitieuzer is het plan om in een biotoop van deze omvang een stuk ongerepte uitheemse natuur na te bootsen en in stand te houden. Of dat gaat lukken zal de praktijk op de wat langere termijn uitwijzen. Het feit dat bij de aanvang dat kleine algje het uitzicht door de glaswand onderwater vertroebelde, was al een storende omstandigheid die niet was en ook niet kon worden voorzien.
Een groot verschil tussen deze lagune en bijvoorbeeld de zeeaquaria van sommige grote dierentuinen is dat de laatsten volkomen geïsoleerd zijn en dus niet meer in direct contact staan met de buitenwereld. Bovendien is met grote aquaria al veel ervaring opgedaan. De beheerders profiteren van gemaakte fouten in het verleden.
De subtropische lagune is veel groter en staat in direct contact met een 'vreemde' buitenwereld. Niet alleen met de atmosfeer en de zure neerslag maar ook met het publiek dat, ondanks het verbod, visjes en dolfijntjes gaat voeren.
De lagune is een klein ecosysteem dat zichzelf moet zien te handhaven, daarbij ondersteund door wat de techniek te bieden heeft. Op zich is dat een zeer interessant experiment.
De beginvraag is in hoeverre de lagune staat kan maken op de kwalificatie 'ecosysteem'. Voldoet een met warmtekrachtkoppeling op temperatuur gehouden zoutwaterbassin met de daarin geïntroduceerde flora en fauna aan dit criterium?
Dat lijkt op z'n minst twijfelachtig. Ecosystemen zijn van nature uitermate complex. Het zijn netwerken van legio verschillende levensvormen en voedselketens. De handhaving vindt plaats door een regime van meedogenloze natuurwetten. De belangrijkste is: wie niet op eigen kracht kan overleven, moet verdwijnen.
Aan de andere kant zien we dat ecosystemen zeer flexibel zijn en het hoofd kunnen bieden aan natuurrampen als bosbranden, vulkaanuitbarstingen, overstromingen en verwoestende cyclonen. Ze zijn zelfs bestand tegen de grootste natuurramp die er bestaat: de industriële mens (Homo faber). Zo kan men zich oprecht verbazen over het feit dat in een vervuilde steenwoestijn als een grote stad toch nog plantjes door de gaten in het asfalt willen groeien.

Experiment

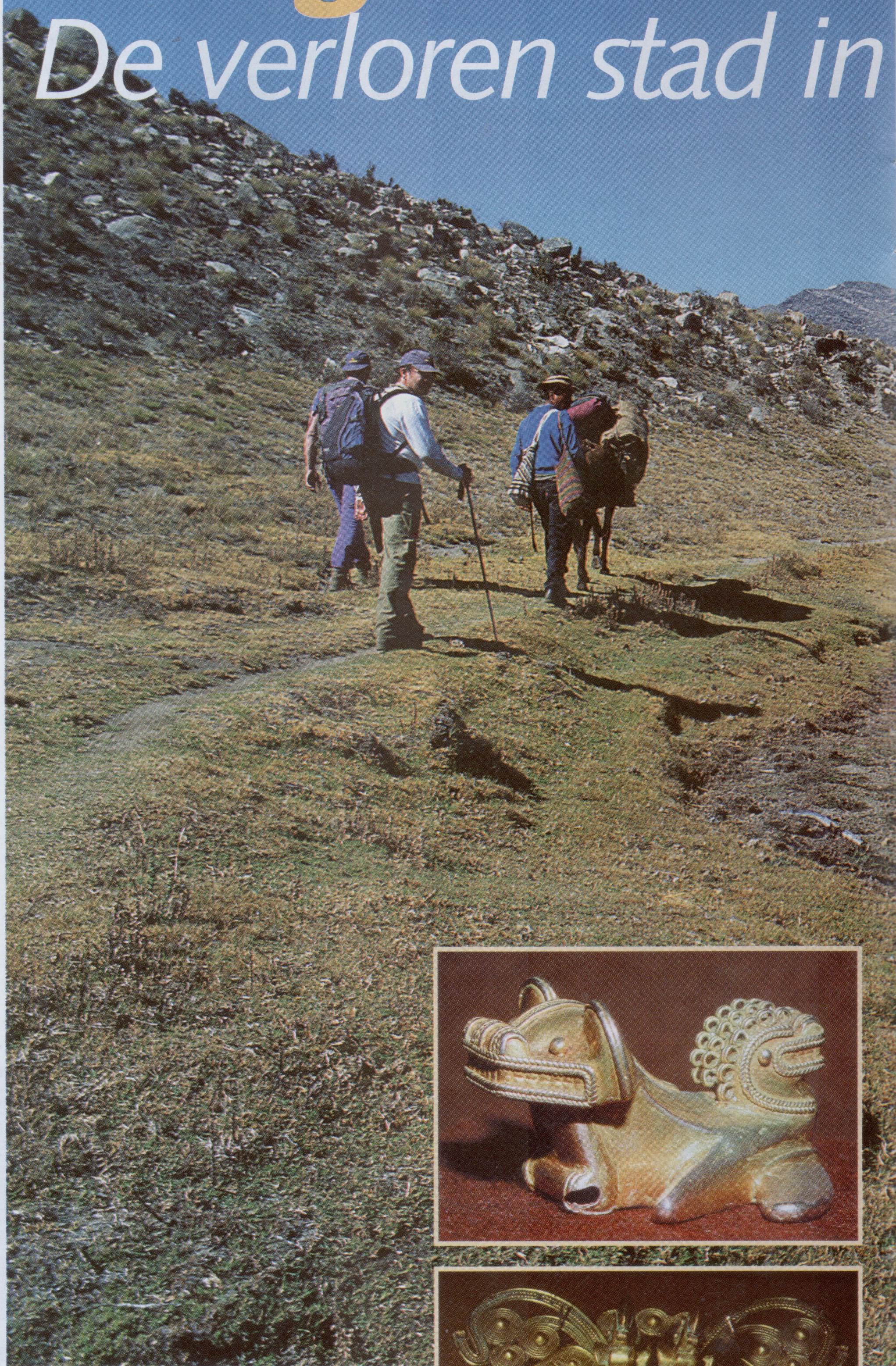
Elk ecosysteem is een levend organisme dat deel uitmaakt van een veel groter en allesomvattend superorganisme dat wij 'de natuur' noemen. Dit superorganisme heeft een evolutie van miljarden jaren achter de rug. De ecosystemen daarin zijn uitgebalanceerd en passen zich waar nodig aan indien de omstandigheden zich wijzigen en storende invloeden worden gecompenseerd.
De Harderwijkse lagune is geen ecosysteem maar moet het nog zien te worden. Het begint met niets: een put met gezuiverd zout water die met plastic folie tegen de vervuilde grond en het dito grondwater moet worden beschermd. Het zoute water wordt weliswaar gefiltreerd en gezuiverd maar het brengt toch micro-organismen uit de koele Noordzee in een bassin met een te hoge gemiddelde temperatuur.
Wat zullen hiervan de gevolgen zijn voor de overlevingskansen van het systeem? Er is niemand die daar een wetenschappelijk verantwoorde voorspelling over kan doen. Wanneer zich na enige tijd bijvoorbeeld vissterfte, schimmelvorming of excessieve algengroei voordoet, hoeft dat niemand te verbazen. En als zieke vis de gezondheid van zeezoogdieren bedreigt, is dat ook niet verwonderlijk.
Achteraf kunnen dit 'onvoorziene omstandigheden' worden genoemd. Onvoorzien omdat we van de ingewikkelde dynamiek van een ecosysteem nog hoegenaamd niets begrijpen, laat staan dat we er voorspellingen over kunnen doen.
De tijd moet het dus leren. Misschien gaat het allemaal wel buiten verwachting goed met dit kunstmatige en sterk vereenvoudigde ecosysteempje.
In elk geval is de lagune in biologisch en ecologisch opzicht een opmerkelijk en vooral leerzaam experiment. ❑

Ton Biesemaat

Het goud van

De verloren stad in

In de Sierra Nevada de Santa Marta, een gebergte aan de Caribische kust, werd pas in 1975 een oude indiaanse ruïnestad teruggevonden die tot de belangrijkste archeologische vondsten in Zuid-Amerika gerekend mag worden. Uw auteur mocht bij wijze van uitzondering het inmiddels beschermde junglegebied verkennen.



In 1525 stichtten de Spanjaarden aan de Caribische kust van Colombia de stad Santa Marta. Het was een voorpost in hun zich ontwikkelend Zuid-Amerikaanse koloniale rijk. Toevallig stuitten ze onmiddellijk op een hoog ontwikkelde indiaanse beschaving. De indianen waren meester in het vervaardigen van gouden voorwerpen. Belust op het goud voerden ze 75 jaar lang oorlog met deze Tayrona-indianen. Uiteindelijk werden de indianen zo rond 1600 onderworpen. Maar hun belangrijkste stad, die verscholen ligt in de ondoordringbare jungle, werd niet gevonden. De Spanjaarden hebben slechts een fractie van het goud van de Tayrona's in handen gekregen. Niet wetende dat een grote hoeveelheid goud als het ware onder hun neus verborgen lag, verzonnen de Spanjaarden de mythe van Eldorado.

***Inzet bovenaan**: Mythische wezens, half mens en half dier, zoals de vogelman, de vleermuisman en de jaguarman symboliseren de verschillende scheppingsverhalen van de verschillende 'clans' en families binnen de Tayrona's. Deze wezens werden als gouden borstplaten gedragen en zijn kunstig bewerkt.*

***Inzet onderaan**: Dit gouden voorwerp laat de drie dieren zien die een belangrijke rol in de Tayrona-cultuur speelden. Het is het lichaam van een kikker (symbool van de vruchtbaarheid) met de kop van een jaguar (personificeert de eerste mens) en als staart een slangenkop (symbool van de cyclus van de natuur).*

Ciudad Perdida
de jungle van Colombia



Deze Kogi-indianen verslonden Mens & Wetenschap!



Grote foto: Na 10 jaar lopen er weer vreemdelingen door de verboden bergen van de Sierra Nevada de Santa Marta. Foto Ben Stiefelhagen

Links: Op weg naar Ciudad Perdida moet je je af en toe door de jungle een weg kappen. Foto Ben Stiefelhagen

In de verboden bergen...

Ciudad Perdida, de verloren stad van de Tayrona-indianen, ligt in de Sierra Nevada de Santa Marta, in Colombia. Dit is een gebergte dat geldt als het hoogste kustgebergte ter wereld. De bijna 5800 meter hoge toppen bekleedt met eeuwige sneeuw bevinden zich op slechts een afstand van 45 kilometer naar de tropische zandstranden van de Caribische Zee. Daar tussenin liggen alle klimaatzones van de wereld! Door de steilheid van de bergen en de overdadige tropische plantengroei op de lagere hellingen was het een ideaal toevluchtsoord voor de Tayrona-indianen om aan hun Spaanse vervolgers te ontkomen. Tegenwoordig leven er drie indianenstammen in de bergen. De Kogi's in het regenwoud van de noordelijke hellingen, de Arhuaco's in het drogere zuiden en de Arsario's in het oosten. De drie stammen zijn zeer behoudend en vermijden zoveel mogelijk het contact met de westerse cultuur. Daardoor leven ze nog zeer traditioneel in hun oorspronkelijke hutten, dragen ze hun eigen handgemaakte kleding en staan sjamanen (medicijnmannen) nog steeds in hoog aanzien. De Kogi's worden beschouwd als de groep die nog het dichtst bij de verdwenen Tayrona-cultuur staat. De Sierra Nevada de Santa Marta mag met uitzondering van Ciudad Perdida niet door buitenstaanders of toeristen bezocht worden. De indianen beschouwen de bergen, rivieren en meren als heilig. Het was dan ook een unicum dat wij, Ton Biesemaat, Ben Stiefelhagen en Remko Dalkmann, afgelopen maart van de indiaanse leiders toestemming kregen om dit bijzondere gebergte te verkennen. We trokken door eenzame bergen die nog niet goed in kaart zijn gebracht, hadden ontmoetingen met indianen die nog leven als hun voorvaderen vóór de komst van de Spanjaarden en elke dag zagen we de grote condors in de blauwe lucht zweven. Het leek of in die bergen de tijd had stil gestaan. In zekere zin was dat ook zo, want het was 10 jaar geleden dat de laatste vreemdelingen door deze bergen getrokken waren.

Eldorado

Goud was in de 16e eeuw de 'drug' die het denken van de Spaanse veroveraars van Zuid-Amerika vertroebelde. Columbus begon al met de verspreiding van de legende van een goudland ergens in Latijns-Amerika. "Rivieren vol goudklompjes met zo'n kwaliteit dat het een wonder was", aldus de ontdekker van Amerika. En ook andere conquistadores (Spaanse veroveraars) fantaseerden er lustig op los. Balboa, die in 1513 als eerste Europeaan de Stille Oceaan aanschouwde, had het volgende te melden: "Aan de kust van de ontdekte oceaan zijn zelfs de kookpotten van goud gemaakt." Geen wonder dat in die geruchtenstroom en fantasiewereld de goudvondsten bij de Tayrona-indianen en de Inca's aanleiding waren om een mythisch goudland in de Andes te verzinnen.

Zo marcheerde in 1541 uit Quito (de huidige hoofdstad van Ecuador) de jongere broer van de onderwerper van het Inca-rijk. Deze Gonzalo Pizarro was nog wreder dan zijn oudere broer Francisco. En die was al te vuur en te zwaard door het Inca-rijk getrokken. Met 4000 indiaanse slaven trok hij over de hoofdkam van de Andes door de sneeuw richting jungle op zoek naar Eldorado. Onderweg nam hij indiaanse leiders gevangen en ondervroeg ze waar Eldorado gelegen was. Natuurlijk hadden de indianen nog nooit gehoord van Eldorado, het mythische land dat alleen maar in de goudzuchtige hersens van de Spanjaarden bestond. Pizarro martelde de indianen en gooide ze voor zijn moordlustige troep honden. De indianen merkten al gauw dat het beter was om het bestaan van Eldorado maar te bevestigen. Door die indiaanse leugen om bestwil aangemoedigd, hakten de Spanjaarden zich verder een weg door de dichte jungle van de uitlopers van de Andes. Nadat ze na 15 maanden zoeken nog niets gevonden hadden keerden ze gedesillusioneerd terug in Quito. Meer dan 2000 dode indiaanse slaven bleven achter in de jungle... Daarna werden er bijna jaarlijks expedities uitgerust met als doel Eldorado. Het trieste resultaat van al die tochten was slechts moord en doodslag. Eldorado bleef onvindbaar.

In 1975 echter, stuitte de straatarme, Colombiaanse schatzoeker Florentino Sepúlveda

Grote foto onderaan: In het hart van de verboden bergen van de Sierra Nevada de Santa Marta. Foto Ben Stiefelhagen

Inzet: Bellen van verschillende grootte werden buiten de huizen van Ciudad Perdida gehangen zodat ze tingelden in de wind. Ze werden ook in de bomen die vlakbij graven stonden gehangen.





op de ruïnes van een verdwenen oude indiaanse beschaving. Was het mythische goudland Eldorado waar 500 jaar lang avonturiers naar op zoek zijn geweest eindelijk gevonden? In zekere zin wel. Maar voor de moderne schatplunderaar Florentino Sepúlveda liep het net als bij duizenden voorgangers verkeerd af. Zijn zoon, die meewerkt in het 'schatgraversbedrijf', werd door een rivaliserende plunderbende neergeschoten en Florentino zelf stierf een paar jaar geleden arm en ontheemd. De ontdekker van de verdwenen indianenstad in de jungle heeft er nooit goud gevonden, slechts aardewerken potten waren zijn deel. Die smeet hij teleurgesteld de jungle weer in, de archeologische waarde van die schatten niet beseffend. Zoals het vaak in de wereld gaat, vonden concurrenten van hem later wel genoeg goud in de ruïnes.

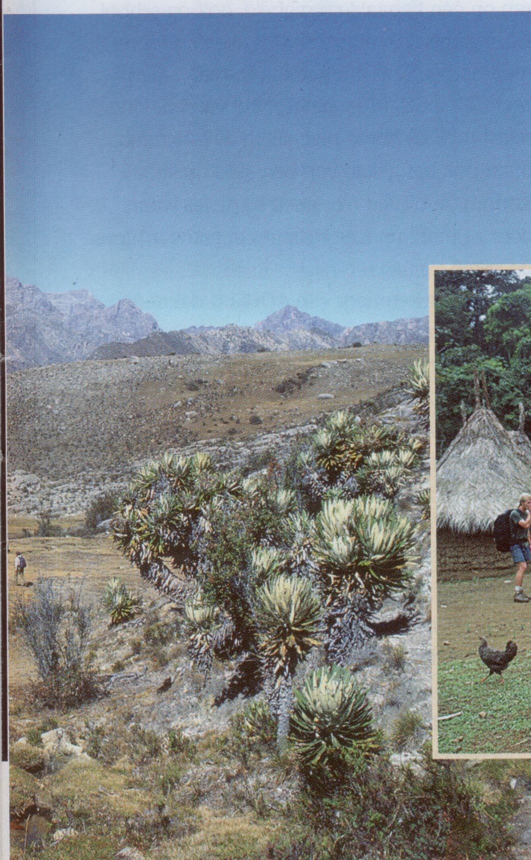


Ciudad Perdida. Deze steen met ingekerfde lijnen en tekens is een landkaart van de Tayrona's.

Opvolgers van de Tayrona's

Door drie dagen door de jungle te lopen kun je de imposante ruïnestad bereiken. Daarbij moet je over steile hellingen klauteren, talloze rivieren doorwaden en genoegen nemen met een hangmat om de nacht in door te brengen. Onderweg naar de verloren stad kom je de kleine nederzettingen van de Kogi-indianen tegen. Zij worden beschouwd als de opvolgers van de Tayrona-indianen. In hun cultuur is veel bewaard van wat eens de Tayrona's als heilig beschouwden. Nog steeds dragen de Kogi's bij bepaalde ceremoniën een jaguarmasker net zoals vijfhonderd jaar geleden hun voorvaders de Tayrona's dat deden. Alleen het masker van de Kogi's is van hout en dat van de Tayrona's was van goud. Het goud dat de ondergang werd van alle hoog ontwikkelde indiaanse culturen van Zuid-Amerika.

De Kogi's zijn landbouwers die in kleine gemeenschappen bananen, aardappelen en coca verbouwen. De coca gebruiken ze om op te kauwen wat als effect heeft dat vermoeidheid en honger verdreven worden.



Inzet: *Een Kogi-dorpje dat we tegenkwamen tijdens de trektocht naar Ciudad Perdida. Foto Ben Stiefelhagen*



Merkwaardig genoeg hebben ze nooit meer het hoge beschavingspeil van de Tayrona's gehaald. Terwijl je als je Ciudad Perdida bereikt onder de indruk bent van de ingenieus aangelegde steile stenen trappen die kriskras door de jungle leiden en zich honderden stenen cirkels openbaren die fungeerden als fundament voor hun huizen, vind je bij de Kogi's slechts een enkel smal modderpad en houten hutten met zóveel kieren, dat een schoorsteen een overbodige luxe is. Toch is het een misvatting om de Kogi's als primitief af te schilderen. Terwijl in de westerse wereld het ecologisch denken nu terrein begint te winnen hadden de Kogi's reeds, net als bijvoorbeeld de Noord-Amerikaanse indianen, ontdekt dat ze de rivieren, jungle en bergen moesten respecteren als schenkers van leven en voedsel.

Op het hoogtepunt van haar bestaan leefden er in de verdwenen stad van de Tayrona's zo'n 2000 tot 4000 mensen. Er zijn nu door archeologen zo'n 150 stenen terrassen blootgelegd maar nog vele andere terrassen zijn overwoekerd door de jungle. En als je vanuit het centrum van de verdwenen stad één van de vele stenen trappen volgt, merk je dat die trappen plotseling weer in bezit genomen worden door de tropische plantengroei. Wie zal zeggen hoeveel schatten er in de geheimzinnige bergen van de Sierra Nevada de Santa Marta verborgen liggen? ❑

Gemiddeld zitten er op elke basisschool ongeveer vier kinderen met ADHD. Kinderen met een verhoogd stationair toerental, zo worden kinderen met deze aandoening wel omschreven. Gedragstherapie en medicijnen helpen het toerental weer omlaag te brengen.

"HET IS ZO DRUK IN MIJN

kinderen met een verhoogd stat



Foto: ACS

Marten Dooper

Michiel (6) komt tussen de middag thuis van school. Hij is moe, roept en schreeuwt. Hij wil snoep. Kan niet, zegt zijn moeder, we gaan brood eten. Michiel wordt boos, loopt over de tekening die zijn zusje zit te maken en schuift driftig alle stoelen door de kamer. Aan tafel wordt hij weer boos; het verkeerde broodbeleg. Moeder stuurt hem naar zijn kamer, waar hij vervolgens al zijn speelgoed door de kamer smijt en het behang, voor zover nog aanwezig, van de muren trekt. Als hij is uitgeraasd, komt hij weer naar beneden en eet zijn boterham op. Hij heeft spijt van wat hij gedaan heeft.
Menig ouder zal het bovenstaande met een glimlach van herkenning lezen; ieder jong kind heeft wel eens een dergelijke driftbui. Voor Liedewij, de moeder van Michiel, zijn die uitbarstingen echter bijna dagelijkse kost. "Michiel rolt bij wijze van spreken van de ene driftbui in de andere. Zit je rustig met hem een verhaaltje te lezen dan hoeft er maar dát te gebeuren of het is mis."
Michiel is een kind met ADHD; dat staat voor Attention Deficit Hyperactivity Disorder oftewel in fraai Nederlands een aandachtstekortstoornis met hyperactiviteit. ADHD is een psychiatrisch ziektebeeld dat met name bij jonge kinderen voorkomt. Ongeveer één op de tweehonderd kinderen lijdt aan een ernstige vorm van ADHD; vier maal zoveel jongens als meisjes. Ongeveer één op de vijftig kinderen heeft ADHD in minder ernstige vorm. Ontstaan op jonge leeftijd bovendien sociale aanpassingsproblemen, groeit het kind op in een situatie met veel conflicten of heeft het tevens een gedragsstoornis, dan is de kans groot dat de aandoening ook op volwassen leeftijd nog tot grote problemen leidt. Vooral het risico op verslaving en crimineel gedrag is dan sterk aanwezig. Bij grofweg éénderde van de kinderen met ADHD is dit het geval.

Onbelangrijke prikkels

Het belangrijkste kenmerk van kinderen met ADHD is dat zij niet goed in staat zijn onderscheid te maken tussen belangrijke en onbelangrijke prikkels uit de omgeving. Het directe gevolg is dat ze voortdurend worden afgeleid als ze ergens mee bezig zijn; ze kunnen hun aandacht er gewoonweg niet bij houden (vandaar de term aandachtstekortstoornis).
Liedewij: "Michiel doet altijd honderd dingen tegelijk. De TV moet aan, maar na een paar tellen staat hij op en pakt een boek. Nauwelijks heeft hij dat opengeslagen of hij rent al weer weg om buiten te spelen."
Omdat het voortdurend zo druk is in hun hoofd, kost het kinderen met ADHD ontzettend veel moeite en energie zich te concentreren op één bepaalde bezigheid, ook op school. Daar vragen bijvoorbeeld niet alleen de sommen op het bord hun aandacht, maar evenzeer de mooie, fel gekleurde trui van het kind naast hun. Ze horen niet alleen de juf praten, maar ook het geluid van een auto op straat. Kortom, ze blijven niet goed bij de les waardoor ze met hun leerprestaties al gauw achterop raken.
Een tweede kenmerk van ADHD is dat de kinderen uitermate druk (in vakjargon hyperactief) zijn. Ze voelen dit als een onrust van binnen, voortdurend zitten ze te draaien en te wiebelen. Vaak razen ze ook als een tornado door het huis. Daarnaast reageren ze heel impulsief - ze doen voordat ze denken - en hebben ze moeite te stoppen met niet-gewenst of niet-effectief gedrag.
Het gevolg van dit alles is dat ze om de haverklap in conflict raken, zowel met volwassenen als met leeftijdsgenootjes, waarbij ze regelmatig 'over de rooie' gaan. Daardoor wil het met de sociale contacten van ADHD-kinderen ook al niet zo best vlotten, waardoor

HOOFD"

ionair toerental

ze in een isolement dreigen te raken. Liedewij: "Andere kinderen willen niet meer naast Michiel in de klas zitten omdat ze dan regelmatig onverwachts een stomp krijgen. En bij het spelen rent hij ze pardoes om."

Eerste symptomen

De eerste symptomen van ADHD openbaren zich op de peuterleeftijd, maar meestal gaat er een aantal jaren voorbij voordat duidelijk is dat er met het kind echt iets aan de hand is. De tussenliggende periode is voor de ouders een tijd vol wanhoop, verdriet en twijfel. Liedewij: "Toen Michiel een jaar of twee, twee-en-een-half was, kreeg ik het gevoel dat er iets niet in orde was. Hij kon moeilijk met andere kinderen overweg, zijn motoriek was slecht, hij sprak slecht. Bovendien was hij erg prikkelbaar, snel huilen, hevig schrikken bij onverwachte geluiden of als hij plotseling werd aangeraakt. Je merkte ook aan hem dat hij gewoonweg niet lekker in zijn vel zat. De huisarts deed sussend. Niet teveel kalenderdenken; elk kind heeft zijn eigen tempo;



Foto Ben Apeldoorn

In de speeltuin kan er vanalles misgaan als je even niet goed oplet. Voor kinderen met een aandachtstekortstoornis met hyperactiviteit kan het soms even teveel zijn om in een speeltuin te gaan spelen.



Foto: Marianne Knol

Deze kinderen mogen dan niet al te vrolijk kijken, linksboven geïrriteerd en rechtsonder bezorgd, maar fietsen doen ze wel, in tegenstelling tot Michiel (6), die door zijn ADHD nog niet heeft kunnen leren fietsen.

Foto rechts:
Spelen met een vriendje met lego, hartstikke leuk. ADHD-kinderen kunnen heel slim en heel vriendelijk zijn, maar de aandacht voor waar ze mee bezig zijn, is meestal maar van korte duur.

Foto: Johan Slotboom



Foto uiterst rechts:
Schoolreisje is moeilijk voor een kind met ADHD. Omdat het zoveel energie moet leveren om de hele dag alert te blijven, is het kind 's middags waarschijnlijk volledig uitgeput en gaat de sfeer verpesten.

jongens zijn altijd moeilijker en dat soort uitspraken. Dan begin je zelf ook te twijfelen en je af te vragen of je misschien niet te hoge eisen stelt. Na de scheiding van mijn man, Michiel was toen drie, werden de problemen echter groter. De achterstanden met zijn leeftijdgenootjes vielen steeds meer op. Zijn motoriek was bar slecht, hij kon niet fietsen en zijn tekeningen waren nog steeds gekras. Ook kreeg hij vaker driftbuien. In huis werd de situatie steeds moeilijker. Ik liep voor mijn gevoel voortdurend op hem te mopperen omdat alles fout ging, met als enig gevolg dat hij nog moeilijker te hanteren viel. We raakten in zo'n negatieve spiraal dat ik bij het opstaan al dacht: 'oh jee, daar begint het gezeur weer.' Aan de andere kant liep ik me ook voortdurend af te vragen of ik zèlf soms iets fout deed; hij is namelijk op andere momenten de liefste knuffel van de hele wereld en vindt het heel naar dat alles wat hij doet misgaat."
Toen Michiel op school kwam viel hij daar al snel op. Hij eiste alle aandacht van de juf op en had grote problemen om met de andere kinderen om te gaan. Ook kreeg hij last van faalangst. Liedewij: "Hij ging met veel plezier naar zwemles, maar toen hij op moest voor zijn diploma durfde hij acuut niet meer. De juf suggereerde voorzichtig dat Michiel misschien wel ADHD kon hebben. Vervolgens duurde de gang door de diverse instanties nog ruim een half jaar, totdat we terecht kwamen bij het ADHD-team van het revalidatiecentrum de Trappenberg. Daar werd een paar maanden geleden geconstateerd dat Michiel inderdaad ADHD heeft. Op zich was dat toch even slikken, maar het lucht in zoverre op dat je nu weet waar je aan toe bent."

Oorzaak onbekend

De precieze oorzaak van ADHD is tot op heden onbekend. "Het is een samenspel van erfelijke lichamelijke factoren en invloeden uit de omgeving", legt prof W.B. Gunning, kinderneuropsychiater in het AMC, uit. "Inmiddels is duidelijk dat er bepaalde lichamelijke afwijkingen in de hersenen ten grondslag liggen aan de aandoening. De omgeving waarin het kind opgroeit bepaalt echter hoe ernstig de gevolgen hiervan zijn. Vergelijk het maar met astma en allergie. Een astmapatiënt wordt geboren met een bepaalde lichamelijke afwijking, namelijk een afweersysteem dat de neiging heeft ontstekingsreacties te ontketenen tegen allerlei onschuldige stoffen zoals huisstofmijten of pindakaas. Het hangt echter van de omgeving af waarin de patiënt opgroeit in hoeverre hij blootstaat aan dergelijke stoffen en dus hoe ernstig de klachten worden."
Gunning noemt ADHD dan ook liever geen ziekte, maar een kwetsbaarheid. "Bepaalde neurobiologische afwijkingen maken kinderen met ADHD meer kwetsbaar voor omgevingsfactoren. Een chaotische en onveilige gezinssituatie leidt bij hen eerder tot problemen dan bij kinderen zonder deze aangeboren afwijking. De behandeling van ADHD moet daarom tweeledig zijn. De omgeving moet je aanpakken door middel van gedragstherapie voor zowel het kind als de ouders. Bij de meer ernstige vormen van ADHD kan gedragstherapie echter alleen dan slagen als ook de lichamelijke component van de aandoening wordt behandeld met medicijnen."
Michiel en Liedewij zijn inmiddels gestart met hun gedragstherapie. Liedewij: "Michiel wordt bijvoorbeeld geleerd hoe hij contact moet maken met andere kinderen. Nu doet hij dat op een ruwe manier. Hij rent naar ze toe en door zijn lichamelijke onbeholpenheid rent hij ze omver. De kinderen worden dan boos en willen niets van hem weten. Michiel snapt dat

Neurotra

De lichamelijke oorzaak van ADHD is de afgelopen jaren door biochemisch en neurologisch onderzoek steeds verder aan het licht gebracht. De problemen spelen zich af op het niveau van de chemische prikkelverwerking in de hersenen, de zogeheten neurotransmissie, zo is gebleken. Om precies te zijn: bij ADHD is de neurotransmissie verstoort in die delen van de hersenen die betrokken zijn bij aandacht, concentratie, motivatie, het plannen van toekomstige handelingen en de gevoeligheid voor straf en beloning. ADHD blijkt vaak samen te gaan met het vóórkomen van afwijkende vormen van de receptor voor de neurotransmitter dopamine. Ook de heropname van dopamine is bij ADHD verstoort. Interessant is overigens dat deze afwijkingen ook vaak gevonden worden bij verslaafden en mensen die verslingerd zijn aan riskant gedrag. Dat verklaart mogelijk waarom mensen met ADHD een verhoogd risico hebben op verslaving.





Foto's: Ben Apeldoorn



Een lekkere stoeipartij als deze is voor ADHD-kinderen onmogelijk. Er hoeft maar even een prikkel verkeerd binnen te komen en de emoties lopen hoog op.

nsmissie

Dat dopamine en ADHD iets met elkaar te maken hebben, werd overigens al lang vermoed. Al sinds de jaren dertig wordt in de Verenigde Staten bij de behandeling van ADHD gebruik gemaakt van psychostimulantia, amfetamineachtige stoffen als methylfenidaat en dexamfetamine. Methylfenidaat, dat onder de merknaam Ritalin sinds de jaren tachtig ook in Nederland wordt gebruikt, bevordert de uitstoot van dopamine in de hersenen en remt de heropname ervan. De neurotransmitter krijgt daardoor meer tijd om zijn werk te doen. Ongeveer 75 % van de kinderen vindt baat bij methylfenidaat. Bij de overige 25% worden vervolgens dexamfetamine, clonidine of desipramine geprobeerd. Die laatste twee zijn stoffen die inwerken op een ander neurotransmittersysteem, het noradrenerge systeem. ❑

niet en vindt daarom iedereen stom. Tijdens therapiesessies met een orthopedagoge krijgt hij nu uitgelegd waarom zijn manier van contact maken niet werkt en hoe hij dat anders zou kunnen doen. Wat mij betreft; ik wordt er op gewezen hoe ik zo duidelijk mogelijk kan zijn in mijn mededelingen naar Michiel. Dus niet roepen: ik heb al honderd keer gezegd dat je dit of dat niet mag doen, maar heel concreet uitleggen waarom iets niet mag."

Medicatie

Soms duurt het wel een jaar of langer voordat het juiste medicijn en de juiste dosering is gevonden. "Dat is erg onbevredigend, want de toestand van het kind verslechtert in de tussentijd meestal aanzienlijk, wat weer leidt tot een langere duur van de behandeling. Daarom zijn we in het AMC nu hard aan het werk om methoden te ontwikkelen waarmee we een kind sneller aan de juiste medicatie kunnen helpen", aldus prof. Gunning.

De stap naar medicijnen als onderdeel van de behandeling voor ADHD is echter voor veel ouders niet gemakkelijk. Zoals voor Carla, de moeder van Jasper. "Toen de kinderpsychiater voorstelde Jasper medicijnen voor z'n gedrag te geven, vonden we dat aan de ene kant een uitkomst. Maar toen we thuis de bijsluiter lazen, begonnen we ons behoorlijk ongerust te maken. Wat moesten we denken van medicijnen die niet genezen; die de hersenen beïnvloeden; die behoren tot de stimulerende middelen; waarvan je kunt afvallen en waarbij het inslapen nog moeilijker kan gaan? Ook de omgeving, ouders, buren, collega's reageerden vol onbegrip; waren we soms niet in staat zelf onze kinderen op te voeden? Aan de andere kant, die slechte berichten van school, de overspannen weekeinden thuis, altijd die ellende. Ik was er zo moe van. En dan dat ongelukkige gezichtje van ons kind. Want Jasper had zelf ook drommels goed in de gaten dat er veel fout ging." Uiteindelijk kreeg Jasper zijn medicijnen en met succes. Carla: "Jasper is enorm veranderd. Hij slaat niet meer zo gauw door, kan meestal zelf op tijd aan de rem trekken. Op school was men ook verbaasd. Hij kan opeens zijn werk afmaken en het is nog leesbaar ook. Hij voelt zichzelf ook prettiger. 'Het is niet meer zo druk in mijn hoofd', zegt hij. We zien de toekomst nu dan ook wel weer zitten.

Het relaas van Carla en Jasper is ontleent aan 'Toen we de bijsluiter lazen ....', een uitgave van Balans, landelijke vereniging voor ontwikkelings-, gedrags- en leerproblemen.
Landelijke Vereniging Balans,
De Kwinkelier 40, 3722 AR Bilthoven,
tel.: 030-2292204 ❑

Als een 'tijger' een 'reiger' wordt



Foto ACS

Peter Mudde

Dyslexie: problemen met lezen en schrijven...,

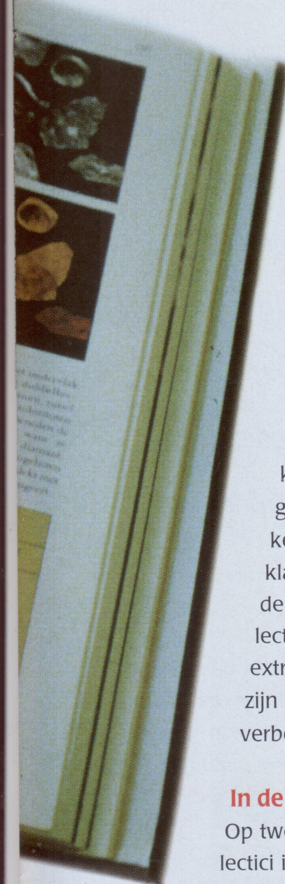
Dit lastige fenomeen gaat nu breed onderzocht worden.

Wat zijn we eigenlijk druk bezig als we spreken. Onbewust speelt zich een hele reeks processen af, waar we normaliter niet bij stilstaan. We maken klanken, klanken worden woorden, woorden krijgen een betekenis en worden samengeregen tot grammaticale structuren, zinnen, en tenslotte een verhaal: met elkaar verbonden zinnen. Bij het luisteren wordt het proces min of meer omgekeerd uitgevoerd. Het is maar goed dat we voor dit werk de kant en klare machinerie in onze hersenen hebben.
Bij lezen en schrijven ligt dat iets anders. Daar moeten we bij de eerste stap, het maken van klanken, in dit geval letters, tot woorden, heel bewust nadenken. En ook andersom, bij het decoderen van geschreven tekst, wordt er bewust nagedacht. Hoe meer schrijf- en leeservaring we op doen, hoe beter dat vertalen van letters naar woorden en vooral betekenissen ons afgaat. Normaal gesproken dan, want bij een niet gering deel van de mensheid, ongeveer 20%, is het vermogen om de stap van klanken en vooral letters woorden te maken, gestoord. Dat fenomeen noemen we dyslexie.

Klank herkennen

Het is verhelderend om eens te bedenken over hoe makkelijk bepaalde ingewikkelde processen ons eigenlijk afgaan. Neem het uitspreken van een woord. 'Gang' of 'klaproos' bijvoorbeeld. Hoewel het een aaneenschakeling van drie of zeven klanken is, valt het ons zomaar in één keer uit de mond. Het klinkt als het ware als een enkele klank. Een sonogram, een grafische weergave van een geluid, laat in het eerste geval een enkele, in het tweede geval een vage dubbele geluidsuitbarsting zien. Dergelijke meetapparatuur

die alleen toonhoogte en geluidsterkte meet, kan geen verschil in de klanken herkennen. Ook de meest geavanceerde computertechniek brengt van het vertalen van gesproken woord naar geschreven taal nog bitter weinig terecht.
Ons lukt het steeds weer om de verschillende klanken uit elkaar te halen en als woord met een betekenis te herkennen. Nu hebben we daar behalve ons aangeboren gevoel voor taal ook nog wat andere hulp bij. Zo kunnen we bijvoorbeeld klanken die we niet ogenblikkelijk herkennen, door hun context toch begrijpen. We weten meteen wat er bedoeld wordt als we horen: "Om de komst van de koning aan te kondigen sloeg men op een grote koperen gang". Dit vermogen om gemiste of verkeerd geïnterpreteerde klanken goed te begrijpen is de redding voor menig dyslecticus. Door dit vermogen extra te ontwikkelen, kan hij zijn afwijking compenseren en verborgen houden.



In de spraak

Op twee punten vallen de dyslectici in de spraak door de mand. Ten eerste door de grote moeilijkheden die ze krijgen bij het leren van moeilijke woorden en begrippen zonder een duidelijke context. Een klassiek voorbeeld is een briljante student medicijnen die ingewikkelde processen heel goed begrijpt, maar de namen ervan niet kan leren. Ook op een wat alledaagser niveau komt het tot uiting als dyslectici onder druk de verkeerde woorden, maar wel qua betekenis verwante met soortgelijke klanken uitspreken (bijvoorbeeld tijger in plaats van reiger). De tweede aanwijzing volgt uit een tamelijk simpele test: vraag een dyslecticus het woord 'klaproos' uit te spreken zonder de 'l'-klank. Dat zal hem heel veel moeite kosten en vaak niet lukken. Spreken en luisteren is natuurlijk, lezen en schrijven aangeleerd. Het ligt daarom voor de hand dat de handicap die bij het spreken nauwelijks opvalt, bij het lezen en schrijven maar al te duidelijk wordt. Het decodeersysteem werkt niet goed, maakt fouten of werkt uitgesproken traag. Om met het laatste te beginnen: dyslectici hebben voor het verwerken van 'fonemen' (klankeenheden) 0,04 seconde nodig. Vergelijk dat met normaal: 0,5. Grofweg leest een dyslecticus dus bijna tien keer zo traag. De stappen tussen het herkennen van de letters, het verwerken van de gegevens en het begrijpen van de betekenis van de lettercombinatie loopt eenvoudigweg telkens mis. Om eens een idee te hebben hoe dat voelt, lees eens een stukje spiegelschrift, of nog erger, Grieks.

Overwinnen

Dyslexie is voorlopig nog niet te genezen. Wel kunnen degenen die er mee te maken hebben geholpen worden met het overwinnen van de handicap. Een methode is het trainen op het herkennen van de geluidsstructuur van woorden. Dat kan door woorden te laten categoriseren op klank, in plaats van op betekenis. Een andere stap is het aanreiken van zo veel mogelijk ondersteunende context, waardoor verkeerd gecodeerde woorden toch een (min of meer) juiste betekenis kunnen krijgen. In het gewone schoolsysteem is daar weinig ruimte voor. Vaste onderdelen als het onthouden van lijstjes, het leren van woordenlijsten en niet te vergeten het gebruik van multiple choise-testen, werken in het nadeel van de dyslectici.


Foto ACS

Grootscheeps onderzoek naar oorzaken en behandeling van dyslexie

De Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek gaat zes miljoen gulden investeren in onderzoek naar biologische oorzaken van dyslexie. Bovendien zal gezocht worden naar methoden om vroegtijdig in te grijpen bij kinderen die (vermoedelijk) lijden aan dyslexie.
In Nederland komt bij ongeveer vijf procent van de beroepsbevolking dyslexie voor. Plus minus 36 000 kinderen in de leeftijd tussen zes en twaalf jaar worden dyslectisch. Dyslexie heeft een nadelige invloed op de emotionele ontwikkeling en op de ontwikkeling van het denkvermogen. Ook op latere leeftijd benadeelt dyslexie het maatschappelijk functioneren, vaak moet er een beroep gedaan worden op ziektekostenverzekeringen en voorzieningen voor speciale werkomstandigheden.
Dyslexie komt ruim drie keer meer voor bij mannen dan bij vrouwen.
Het onderzoek wordt uitgevoerd door neurologen, pedagogen, taalkundigen, genetici en psychologen van universiteiten uit Groningen, Nijmegen en Amsterdam. Omdat er vanuit gegaan wordt dat er sprake is van een erfelijke aanleg, wordt een groep van 240 'risicokinderen' gedurende tien jaar lang getest tegenover de controlegroep van 120 kinderen waarbij geen sprake is van dylexie in de familie.
Uit recent onderzoek is gebleken dat de kans dat een kind van een ouder met leesstoornis dylexie ontwikkelt, aanzienlijk is. De onderzoekers proberen uit te zoeken welke genen daarbij een rol spelen. Verder worden er door de verschillende vakgebieden elektrofysische metingen verricht, tests voor oogbewegingen gedaan, geheugentests afgenomen alsmede toetsen voor letter- en identificatiefouten. Tevens worden lees- en IQ-tests afgenomen. Over tien jaar weten we waarschijnlijk hoe de problemen rond de ontwikkeling van lezen en schrijven tot stand komen! (Red.)

Bron: NWO, info: 070-3440640 

Foto ACS

Bang voor *bijen en wespen*

Marten Dooper

Hoera, het is weer zomer. Lekker buiten op het terras. Jij nog een pilsje? Ja graag. Nog een pootje van de grill? Hè jakkes, wespen !!!!! Over de angst om gestoken te worden, allergische reacties en nieuwe behandelmethodes.



Niet veel insectensoorten zijn zo weinig geliefd als bijen en wespen. Ja, we weten wel dat ze nuttig zijn voor de bestuiving van bloemen en de honing die de bijen maken is erg lekker, maar die bezigheden moeten ze toch vooral niet te dicht bij ons in de buurt uitvoeren. De reflexmatige neiging van bijna ieder mens om naar bijen en wespen te slaan is er toch zeker niet voor niets? Sommige mensen verkassen zelfs onmiddellijk naar binnen zodra ze ook maar enig verdacht gezoem bespeuren.

De voornaamste oorzaak van onze afkeer van deze diertjes is het feit dat ze ons soms trakteren op een felle prik met hun angel. De angst daarvoor overtreft vele malen de steekkans. "Uit onderzoek blijkt dat de gemiddelde Nederlander slechts één keer in de tien jaar daadwerkelijk wordt gestoken", weet de Groningse allergoloog en deskundige op het gebied van bijen- en wespenallergie dr. Ewoud Dubois. "In ruim tachtig procent van de gevallen gaat het dan om een steek van een wesp. Dat komt simpelweg doordat wespen vaker in de buurt van mensen te vinden zijn. Zij zijn verzot op suiker en fruitafval. Bovendien zijn wespen van nature wat agressiever dan bijen. Alleen in streken met veel imkers is het aandeel van bijensteken wat groter."

Wat te doen?

Voor de meeste mensen beperkt het leed van een bijen- of wespensteek zich tot een flinke zwelling en rood worden van de huid op de plaats van de steek. Die reactie wordt veroorzaakt door de bestanddelen van het gif dat de bij of wesp in de huid spuit. Het gif is een complex mengsel van stoffen, waaronder enzymen (o.a. fosfolipase A en hyaluronidase), eiwitten (bijvoorbeeld mellitine in bijengif) en zogeheten biogene aminen zoals histamine. Onder invloed van deze stoffen gaan rond de steekplaats de bloedvaten verwijden en ontstaat er een ophoping van vocht ter plaatse. Het resultaat is een pijnlijke, jeukende, rode zwelling die na enige tijd weer wegtrekt.

De heftigheid van de reactie is vooral afhankelijk van de hoeveelheid gif die bij de steek in de huid is gekomen. Vooral bij een steek van een bij is het daarom zaak de achtergebleven angel zo snel mogelijk te verwijderen.

"Aan de angel zit namelijk een gifzakje vast, dat na de steek doorgaat met gif in de huid te pompen", legt Dubois uit. "Hoe langer je wacht met het verwijderen van de angel, des te meer gif je binnen krijgt. Wespen daarentegen hebben een heel rechte angel, die blijft zelden achter in de huid. Bij het verwijderen van de angel moet je overigens oppassen niet in dat gifzakje te knijpen, want dan stroomt het helemaal leeg. Het beste is de angel er uit duwen of te schrapen."

Allergisch...

Normaal gesproken is een steek van een bij of wesp slechts een onaangename gebeurtenis. Levensgevaarlijk wordt het pas als er een heel grote hoeveelheid gif in het lichaam komt. Daar zijn dan wel een paar honderd steken tegelijk voor nodig.

Er overlijden net zoveel mensen aan een blikseminslag als aan een bijen- of wespensteek

Sommige mensen hebben minder geluk. Dat zijn diegenen die allergisch zijn voor bijen- of wespengif. Een dergelijke allergie ontstaat als het afweersysteem na een steek speciale afweerstoffen, zogeheten IgE-antistoffen, gaat vormen tegen de eiwitten in het gif. "Of en wanneer iemand allergisch voor bijen of wespen wordt, is niet te voorspellen", zegt Dubois. "Een zekere aanleg speelt, zoals bij alle allergieën een rol, maar dan nòg. Sommige mensen worden allergisch na de eerste steek in hun leven, anderen hebben jaren nergens last van en opeens is het raak."

Als het 'raak' is, is de persoon in kwestie gesensibiliseerd, zoals het vakjargon heet. Een volgende steek - maar niet noodzakelijkerwijze de eerstvolgende! - leidt dan tot een allergische reactie. In milde vorm houdt dat in jeuk, roodheid en zwelling van de huid, soms over het hele lichaam, en misselijkheid. Bij ernstige allergische reacties ontstaan er slik- en ademhalingsproblemen als gevolg van zwelling van de slijmvliezen in mond, keel en longen en in het ernstigste geval treedt er een anafylactische shock op. De bloeddruk daalt dan snel, er treden hartkloppingen op en de getroffene kan in een coma belanden.

Maatschappelijk probleem

"Hoeveel mensen een allergie voor bijen- of wespengif hebben, is niet precies bekend", zegt drs. Hanneke Oude Elberink die samen met Dubois onderzoek doet naar bijen- en wespenallergie. "De schattingen lopen uiteen van vier op de duizend tot vier op de honderd mensen in Nederland. Dat zou neerkomen op in totaal honderd- tot vijfhonderdduizend mensen. Een flink getal toch."

Juist die mogelijkheid van een hevige allergische reactie na een steek, hebben de bijen en wespen zo'n slechte reputatie bezorgd. In het uiterste geval kan de reactie namelijk zo ernstig verlopen dat de persoon in kwestie het niet overleeft. Gemiddeld één op de miljoen mensen overkomt dit jaarlijks. "Dat zijn er even veel, of liever even weinig, als het aantal mensen dat jaarlijks overlijdt als gevolg van blikseminslag", relativeert Dubois.

Toch spreekt het gevaar van deze insecten veel meer aan. "Een dode als gevolg van een bijen- of wespensteek leidt steevast tot heftige reacties", weet Dubois uit ervaring. "In de zomer wordt de bijen- en wespenallergie zelfs verheven tot een maatschappelijk probleem."

Heeft dat misschien te maken met de nietigheid van de beestjes, vergeleken met het oergeweld van de bliksem? Dubois meent dat er nog een andere oorzaak is aan te wijzen. "Een allergie voor bijen of wespen is goed te bestrijden. Overlijden aan een wespensteek is daarom in principe niet nodig. Zien mensen een blikseminslag nog als een onvermijdelijk noodlot, overlijden aan een wespensteek accepteert niemand."

Daarnaast is er het mentale aspect. "Iemand die eenmaal zo'n anafylactische reactie heeft gehad, is als de dood voor bijen en wespen. En niet alleen die mensen zelf, ook hun part-



Hanneke Oude Elberink voert een desensibilisatie uit (ongevoelig maken, door langzame gewenning aan de stof). De therapie is duur maar nuttig als het de massale angst wegneemt. Er is tot nu toe door allergische mensen meer voorkeur gebleken voor deze behandeling dan voor het hebben van de noodset (adrenaline). Bron: Triakel (Uitgave Academisch Ziekenhuis Groningen en de Faculteit der Medische Wetenschappen van de Rijksuniversiteit Groningen), februari 1997.

Het krijgen van galbulten ziet er naar uit, maar is niets vergeleken bij een forse lokale reactie, om nog maar niet te spreken van een levensbedrijgende, allergische reactie.Bron: Janssen-Cilag Medisch-Wetenschappelijk Nieuws, september 1996.





Angst voor wespen? Ondanks dat is hier maar weer eens te zien hoe boeiend de natuur is. Foto: ACS



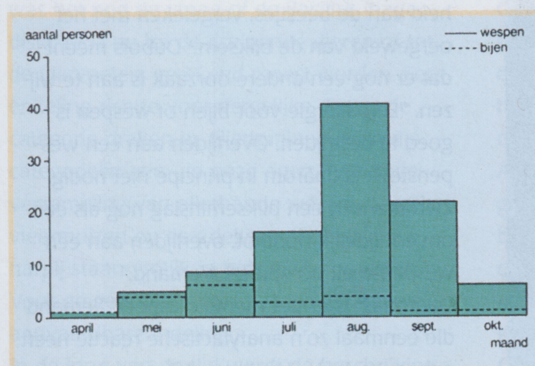
Noodset en Epipen (op de voorgrond) die ter beveiliging worden uitgereikt aan mensen die een algemene allergische reactie vertonen op bijen- en wespengif. Bron: Janssen-Cilag. Bron: Epipen: Alk Benelux.

ners of kinderen. Dat blijkt van grote invloed op de kwaliteit van leven voor die mensen. Uit een enquête blijkt dat de angst om weer gestoken te worden vaak zo groot is dat mensen hun levensstijl gaan aanpassen. Ze gaan bijvoorbeeld in de zomer liever niet op vakantie, of - in extreme gevallen - ze durven in de zomer helemaal niet meer naar buiten te gaan."

Noodset en kuur

Dubois en Oude Elberink zijn afgelopen jaar een onderzoek gestart waarin wordt nagegaan welke van de mogelijke behandelingen van bijen- en wespenallergie de patiënten het meest over hun angst heen helpt. Patiënten krijgen daarbij allereerst uitleg en voorlichting over hun allergie, de risico's en de mogelijke behandelingen. Wat dat laatste betreft zijn er twee vormen van therapie. De ene oplossing is het voorschrijven van een zogeheten EPI-pen. Dat is een automatische injectiespuit waarmee de persoon in kwestie zichzelf direct na een steek een dosis adrenaline kan toedienen. Hierdoor wordt de ernst van de allergische reactie beperkt. De andere mogelijkheid is de desensibilisatiekuur, waarbij de patiënt ongevoelig voor het gif wordt gemaakt. "Zo'n kuur bestaat allereerst uit een opbouwfase van ongeveer zes weken, waarin de patiënt telkens een grotere hoeveelheid gezuiverd bijen- of wespengif krijgt ingespoten", legt Oude Elberink uit. "Daardoor went het lichaam aan het gif en maakt er geen IgE meer tegen. Na de opbouwfase is de patiënt immuun voor het gif. Daarna volgt een onderhoudsfase van een kleine drie jaar om het effect vast te houden".

In de maanden augustus en september is de kans om door een wesp of bij gestoken te worden het grootst (naar Kampelmacher en Van der Zwan 1986). Bron: Janssen-Cilag.



Desensibilisatie werkt goed, meer dan negentig procent van de mensen die zo'n kuur ondergaat is na afloop immuun. "Toch bestaat er in de medische wereld enige weerstand tegen de desensibilisatie", vertelt Oude Elberink. "Het is duur, zo'n twee- tot drieduizend gulden, en er vallen maar zó weinig doden door bijen- en wespensteken dat veel medici de desensibilisatie maar overdreven vinden. Een EPI-pen voorschrijven is genoeg, vinden zij."
Het onderzoek van Oude Elberink en Dubois wijst er echter op dat patiënten daar toch anders over denken. "Van de mensen die bij ons komen, kiest slechts een enkeling bij voorbaat voor de EPI-pen", zegt Oude Elberink. "Ongeveer de helft wil persé de desensibilisatie, terwijl de andere helft bereid is aan het feitelijk onderzoek mee te doen. Voor deze mensen laten we het lot beslissen of ze een EPI-pen krijgen of gedesensibiliseerd worden. Met deze groep willen we gaan onderzoeken of de aangeboden therapie eigenlijk wel van invloed is op de kwaliteit van leven, en zo ja of er een verschil is op dat gebied tussen beide vormen van therapie. Daartoe krijgen de mensen bij het begin van de therapie een vragenlijst voorgelegd die de kwaliteit van leven op dat moment in kaart brengt. Een jaar later vullen ze de vragenlijst opnieuw in." Dubois: "Het gaat er dus niet om welke therapie het risico op overlijden aan een wespensteek zo klein mogelijk maakt, want dat risico is al heel erg klein. Wij willen nu graag weten of welke therapie dan ook er werkelijk toe leidt dat de mensen weer rustig over straat durven in de zomer. Lukt dat laatste, dan is de therapie de moeite waard. En lukt dat beter met desensibilisatie, waar de voorlopige resultaten op wijzen, dan is dat een goed argument om toch voor deze duurdere vorm van therapie te kiezen." ❑

> "Wij willen weten welke therapie er werkelijk toe leidt dat mensen weer rustig over straat durven"

Teken maken geen onderscheid



Heerlijk hoor, om bij mooi weer een boswandeling te maken, maar het kan gebeuren dat ook u, als fervent natuurliefhebber, enkele maanden later zo ernstig ziek bent, dat voor uw leven wordt gevreesd. Diagnose: de ziekte van Lyme. Oorzaak: een beet van een 'onschuldige' teek.

Denk niet: "Dat zal mij niet gebeuren", want teken maken geen onderscheid. U maakt net zoveel kans om door zo'n bloeddorstige teek te worden besprongen als al die duizenden die jaarlijks aan Lyme-ziekte ten prooi vallen.

De ziekte van Lyme kan voor de mens ernstige gevolgen hebben als aantasting van hart, zenuwstelsel en gewrichten en kan zelfs leiden tot invaliditeit en de dood. Mens & Wetenschap publiceerde eerder, in nr. 4 '96 op blz. 257, over deze levensgevaarlijke ziekte. In dit nummer is een informatieboekje meegesealed.



U hoeft niet in een bos te zijn om risico te lopen, u kunt ook vanuit een struik in uw eigen voortuintje besprongen worden.

Als de teek binnen 24 uur wordt verwijderd, is de kans op besmetting vrijwel nihil.

De volgende voorzorgsmaatregelen zijn aan te raden:

- Zorg dat armen en benen zoveel mogelijk zijn bedekt.
- Controleer uw huid regelmatig op mogelijke tekenbeten.
- Bent u gebeten, bewerk het bijtwondje dan beslist niet met alcohol, olie, nagellak of andere middelen. Het risico is namelijk groot dat de teek dan de inhoud van speekselklieren en darm/maagkanaal in het bijt wondje spuit, waardoor juist infectie kan ontstaan.
- Verwijder de teek uitsluitend met de speciaal daarvoor ontwikkelde pincet.



Bij de stichting SAAG is een tekenverwijderset verkrijgbaar met handleiding

Voor Mens & Wetenschap-leden is de prijs 15,95 incl. verz. kosten (normale prijs 17,95).

U kunt de set bestellen door het zenden van eenb ingevulde euro-of postgirocheque (denk om uw volledige adres) naar:

Stichting SAAG
Postbus 160
1541 WR Koog ad Zaan

U kunt ook telefonisch bestellen:
075-6158473 of faxen: 075-6703476

heeft u al zo'n setje? Een reservesetje kan geen kwaad, liever mee verlegen dan om verlegen!

Boekbespreking

Michael Chinery: Nieuwe insektengids.
Tirion Baarn. (derde druk, 1997)

Het boek is een goede veldgids, die in heel Noord- en Midden-Europa van pas komt. Er staan ook een aantal opvallende Zuid-Europese soorten in zodat ik er ook daar veel plezier aan heb beleefd.

In vergelijking met de vorige druk, een uitgave van Thieme, is deze derde druk nauwelijks veranderd. Dat is niet zo gek want ook insectensoorten evolueren niet zo snel, dat de tekst er op aangepast moet worden. De nieuwe spelling wel, maar daar heeft men zich niets van aan getrokken. Insect wordt nog steeds met een 'k' geschreven. Het enige dat verder veranderd had kunnen zijn, is de wetenschappelijke naamgeving, maar ook die is in vergelijking tot de voorgaande druk hetzelfde gebleven.

Een insectengids kan niet volledig zijn, daar is het aantal soorten te groot voor. Dus moet de auteur een keuze maken voor de meest algemene en opvallende. Wat mij betreft is die keuze geslaagd. Bijna alle insecten die ik opvallend genoeg vond om op te zoeken, stonden erin.

Het opzoeken gaat volgens de simpelste methode: kijken en vergelijken. Dat betekent dat er soms heel wat gebladerd moet worden. Enige kennis van het insectenrijk helpt, maar is niet noodzakelijk. Je moet als gebruiker alleen goed beseffen dat alles wat op een vlinder lijkt nog geen vlinder is. Hetzelfde geldt voor libellen, bijen wespen en zo meer. Het is daarom wel nuttig om de determinatiesleutel voor families, voorin het boek, te gebruiken. Eenmaal bij de goede soort aangekomen zijn de plaatjes, hoewel soms heel klein, zo duidelijk dat er weinig twijfel overblijft. Niettegensstaande de titel, zijn er ook een paar bladzijden aan andere geleedpotigen gewijd. Dat is een aardig extraatje, maar niet meer dan dat. In vergelijking met het echte insectendeel, zijn die laatste bladzijden lang niet volledig. (PM)





De smaak van vlees

De consument wordt 'vleesbewuster' als reactie op de op massaproductie gerichte bioindustrie met BSE en varkenspest als gevolgen. Vleesbewust wil zeggen dat steeds meer consumenten bereid zijn minder vlees te eten maar dan lekker vlees van uitstekende kwaliteit en onverdachte herkomst. Liever eens per week een klein smakelijk biefstukje of een kleiner balletje gehakt dan elke dag een vleesportie waar kraak noch smaak aan zit.

Aan de smaak van vlees, ook van scharrelslachtdieren, valt nog veel te verbeteren. Vlees moet langer rijpen en niet meteen na de slacht worden verkocht. Als het geslachte dier langer blijft hangen, blijft er meer vocht achter en hoe meer vocht er in vlees zit, hoe lekkerder het zal smaken.

Dit schrijft dierenarts Marjan den Hertog in haar proefschrift waarop zij aan de Universiteit Utrecht promoveerde.

Met haar onderzoeksresultaten dient Den Hertog twee heren: De vleesindustrie wil dat het vlees zo veel mogelijk eigen vocht vasthoud want dat maakt het product zwaarder en dus duurder.

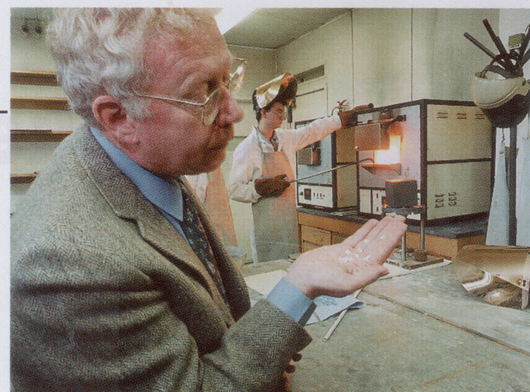
De consument wil meer eigen vocht in het vlees omdat het daardoor malser en sappiger en dus lekkerder zal zijn.

Eén van de factoren die het waterhoudend vermogen van vlees bepalen, is de toestand van de eiwitten, zo geeft het promotieonderzoek aan.

Marjan den Hertog: "Ga maar na. Als je een ei kookt gaan de eiwitten kapot. Bij vlees moet je juist vermijden dat de eiwitten stuk gaan. Met kapotte eiwitten wordt het waterhoudend vermogen minder. Dit kun je tegengaan door het slachtproces op de juiste manier uit te voeren." (NB)

Bron: UU, info:030-2533550 ❑

Regeneratie met bioactief glas?



Primitieve organismen als weekdieren, amfibieën en reptielen beschikken over het vermogen tot regeneratie: verloren of afgestoten lichaamsdelen als staarten, poten en huiden groeien weer aan. Helaas is dit bij de hogere dieren en de mens niet het geval.

Er is echter een kans dat dit in de toekomst voor botten, gewrichten en tanden wel zo zal zijn, zij het dat de medische techniek daar dan een handje bij moet helpen.

De bioloog prof. Larry Hench van het Londense Imperial College vond in 1960 'bioglas' uit: het eerste kunstmatige materiaal dat zich aan levend weefsel wilde hechten. In poedervorm bleek bioglas zelfs de celdelingen en de weefselvorming van botmateriaal te stimuleren.

Sedertdien heeft Hench zich intensief met het onderzoek aan bioglas bezig gehouden. Volgens hem is de mogelijkheid niet uitgesloten dat ook andere weefseltypen door het materiaal tot groei worden aangezet: een vorm van gestimuleerde regeneratie dus.

Momenteel voert Lench klinische tests uit om na te gaan in hoeverre de bioactieve stimulator behulpzaam kan zijn bij het herstel van botten, gewrichten en tanden. Op de foto zijn monsters te zien van lagen bioglas waarop zachte weefselcellen groeien. Lench zoekt nu naar composieten van bioglas die vorm gegeven kunnen worden.

De composieten hebben bioglas als basis en worden verrijkt met vezels en deeltjes om een kunstmatig gevormd bot de gewenste stevigheid te geven.

De minerale componenten in bioglas zijn dezelfde als die in natuurlijk botmateriaal. Evenals botten verandert bioglas zijn anorganische oppervlak wanneer het in contact komt met lichaamsvloeistoffen. (NB)

Bron: LPS, info: 070-4270427 ❑

Rent-a-Telescope via het internet

Veel ontdekkingen aan de sterrenhemel worden door amateurastronomen gedaan. Tal van kometen dragen de namen van amateurs die ze voor het eerst waarnamen en aanmeldden. De waarnemers beschikken meestal wèl over uitgebreide en kostbare optische en elektronische apparatuur om dergelijke waarnemingen mogelijk maken. Voortaan kan iedereen deze ontdekkende waarnemingen doen en dan ook nog met telescopen die groter en lichtkrachtiger zijn dan die van de gevorderde amateurastronomen.

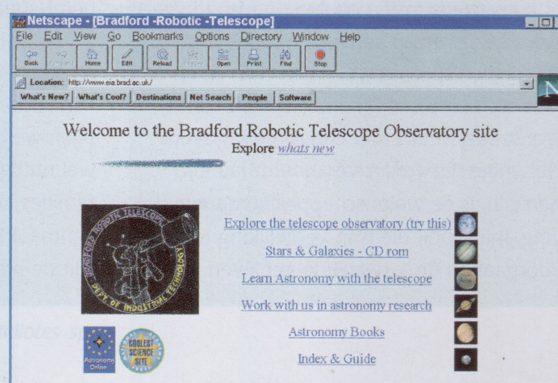
De Universiteit van Bradford in het noorden van Engeland zoekt naar nieuwe inkomstenbronnen en stelt haar lichttelescoop voor het betalende publiek open via het internet.

Amateur astronomen, studenten en geïnteresseerde leken kunnen met de muis aangeven op welk object de telescoop moet worden gericht en voor hoe lang. Objecten kunnen delen van de Maan, sterrenstelsels, kometen, planeten of de manen van planeten zijn die op dat moment aan de nachtelijke hemel zichtbaar zijn of worden.

Gedurende de tijd dat de gebruiker de telescoop op het object van zijn keuze gericht houdt, wordt het gedigitaliseerde beeld op zijn scherm getoond. Tegelijk wordt in de sterrenwacht een foto gemaakt die na afloop van de sessie wordt ontwikkeld. Afdrukken en het negatief zijn voor de betalende gebruiker, die daarmee de exclusieve rechten op de opname verwerft. (NB)

U vindt de homepage van het Bradford Robotic Telescope Observatory en voorbeelden van opnamen op URL:

http://www.eia.brad.ac.uk ❑



Snel dotteren werkt beter

Angioplastie of 'dotteren' (uitrekken, red.) is een geschikte therapie gebleken bij de behandeling van hart- en vaatziekten. Volmaakt is de behandelmethode nog niet. Eén van de gevolgen van dotteren kan het scheuren van de vaatwand zijn. Ook kan restenose optreden waarbij de behandelde ader opnieuw te nauw wordt.
Aan de Universiteit Twente promoveerde ir. Jacco Steenhuijsen op onderzoek aan de mechanica van het dotteren. Dit onderzoek heeft geleid tot een nieuwe methode om scheurvorming al tijdens het dotteren vast te stellen.
Volgens Steenhuijsen heeft dotteren met een grote reksnelheid voordelen. Pas bij grotere uitrekking treedt scheurvorming op. In feite is dotteren een vrij brute procedure waarbij de druk op de vaatwand in korte tijd vele malen hoger wordt dan de druk die normaal op de wand wordt uitgeoefend. Na verloop van tijd kunnen complicaties aan de dag treden.
Restenose komt veelvuldig voor. Tussen 25 en 40 procent van de patiënten moet binnen een half jaar terug naar de arts. Bij dotteren wordt een catheter met daaraan een ballonnetje ingebracht in een te nauw geworden coronaire slagader. De vaatverwijding wordt geforceerd door het ballonnetje op te blazen. Steenhuijzen heeft een proefopstelling gebouwd waarmee hij de werking nabootst en nauwgezet bestudeert, gebruik makend van menselijk vaatmateriaal.
In de proefopstelling wordt de atmosferische druk in de ballon gemeten tegelijk met de reksnelheid van de wand. De reksnelheid heeft grote invloed en bepaalt de relatie tussen spanning en de rek van de vaatwand. Bij hogere snelheden blijkt de kans op scheurvorming bij een gegeven uitrekking kleiner te zijn. Dit is opmerkelijk omdat artsen geneigd zijn te menen dat juist lagere snelheden de kans op scheurvorming verminderen. Steenhuijsen werd bij zijn onderzoek financieel gesteund door de Nederlandse Hartstichting. (NB)
Bron: UT, info: 053-4892212 ❑

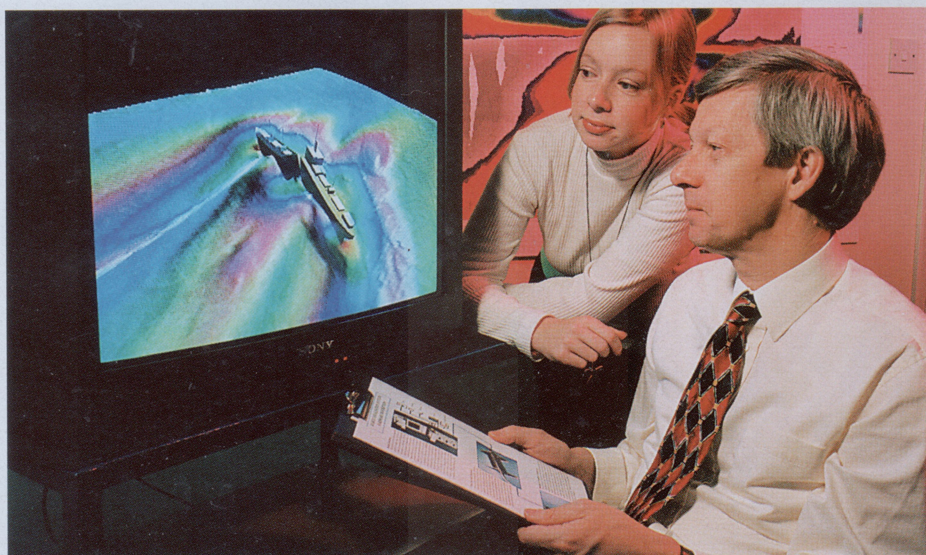
Intelligent kunstbeen



De techniek kan in grote mate compenseren voor lichamelijke handicaps. Nu heeft een ingenieur van het Britse bedrijf Chas. A. Batchford & Sons Ltd. een kunstbeen met ingebouwde microprocessor ontwikkeld voor mensen die boven de knie zijn geamputeerd. De dragers kunnen zich volkomen natuurlijk bewegen en voortbewegen bij verschillende loopsnelheden. Aan de gebruiker is niet of nauwelijks te zien dat hij een prothese heeft. Uitvinder Saeed Zahedi noemt zijn slimme kunstbeen de IP+ (Intelligent Prothesis Plus). De gebruiker programmeert zijn IP+ in een handomdraai met een radiozendertje dat audio feedback geeft. De programmering kan snel en onopvallend gebeuren zonder dat de gebruiker de broekspijp hoeft op te rollen. Het programma bereidt het mechaniek in het kunstbeen voor op een normale bewegingsvrijheid van de gebruiker waarbij de prothese zich voortdurend aanpast aan de omstandigheden.
Mede op voorspraak van gebruikers werd Zahedi voor zijn werk vorig jaar de Queen's Award for Technological Achievement toegekend. (NB) *Bron: LPS, info: 070-4270427* ❑

Sonarbeelden van de zeebodem

Videobeelden van objecten op de zeebodem laten vaak te wensen over door onvoldoende belichting en troebel water. Een nieuw visualisatiesysteem voor onderwaterresearch, ontwikkeld door Sonar Research and Development Ltd. in Beverley, North Humberside, presteert opmerkelijk beter met sonar en een computer.
In plaats van licht gebruikt het systeem sonar scans die door de computer (een Silicon Graphics 2) naar 3D modellen worden omgezet. Dit levert grafische beelden op van objecten op de zeebodem zoals scheepswrakken, verongelukte vliegtuigen, pijpleidingen, draagconstructies van booreilanden en brugfunderingen.
De software maakt het mogelijk het gemodelleerde object vanuit alle mogelijke richtingen te bekijken en te bestuderen. De beelden zijn geen foto's maar gevisualiseerde sonar scans die onder verschillende hoeken zijn gemaakt en digitaal zijn vastgelegd. Het omzetten van deze scans naar 3D modellen en grafisch beeld vereist zeer veel rekenwerk. De computer tekent daarbij zo'n 500.000 polygonen per seconde. (NB)
Bron: LPS, info: 070-4270427 ❑



ESSAY

Waar blijft wijsh

Techno

Maarten van der Sanden

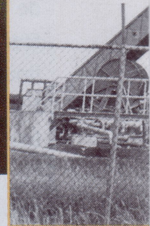


Foto: Maarten van der Sanden

eid?

logie en samenleving



Foto: ACS

Technologie biedt ons vele oplossingen voor moeilijke problemen. Dankzij technologie hebben we droge voeten en kunnen we veilig eten. Toch werpt technologie ook een hoop vragen en problemen op. Dit komt omdat we ons nooit hebben afgevraagd wat het invoeren van nieuwe technologieën voor maatschappelijke gevolgen heeft.



Foto: Archief M&W

"De lokale bevolking van het Vogelkopgebied op Irian Jaya, Indonesië, associeert de komst van olieboorders in hun gebied met het einde van de wereld", zo begint een persbericht van de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO) naar aanleiding van het promotieonderzoek van drs. Dianne van Oosterhout verbonden aan de Rijksuniversiteit Leiden. "Volgens de lokale bevolking is de kosmos opgebouwd uit drie niveaus, een onderwereld, de wereld waarin wij leven en het firmament. Ooit is de mens in de onderwereld ontstaan, maar kroop door een gat in de boom naar boven, in de plaats Kekea'o. Dit is ook de naam van de boom en van Moeder Aarde. Om het kosmisch evenwicht te bewaren offeren de bewoners munten of varkens, zodat vernietiging van de wereld wordt voorkomen.
Boren verstoort volgens de lokale bevolking dit evenwicht. De olieboorders belasten de onderwereld. De bewoners vragen zich af waarvoor de olieboorders werkelijk komen, voor de olie of voor het geheim van de oorsprong."

Dit persbericht is voor mij choquerend en interessant. Choquerend omdat de geïndustrialiseerde wereld weer voor de zoveelste keer maar gewoon doet wat voor haar het beste is. Olie winnen in dit geval, zonder daarbij rekening te houden met andere waarden dan economische vooruitgang.
Het persbericht is interessant omdat dit gedrag, het negeren van de ideeën en gedachten van de inwoners van het Vogelkopgebied, een diepe culturele oorzaak heeft. Over deze oorzaak wil ik het graag hebben.

Hier de mensen, daar de dingen

In onze Westerse geïndustrialiseerde wereld beschouwen we technologie en samenleving namelijk als twee verschillende zaken. Of zoals de Franse filosoof Bruno Latour de huidige situatie beschrijft in zijn boek *'We zijn nooit modern geweest'*, "hier de mensen en daar de dingen". Hier het olie winnen, daar de inwoners van het Vogelkopgebied. Hetzelfde geldt natuurlijk ook voor Dolly, het eerste gekloonde schaap. Aan de ene kant het nieuwe lam en aan de ander kant de samenleving.
Het gevolg van deze splitsing tussen technologie en samenleving is dat we ons, in het geval van Dolly, plotseling geconfronteerd zien met de vraag of we wel gekloonde schapen willen. Is Dolly wel of geen ongewenst kind? De techniek om te klonen is er maar zijn we er ook klaar voor om het ethisch verantwoord toe te passen? Wat is ethisch verantwoord? Pre-implantatie diagnostiek (PID) biedt mogelijkheden om kinderen met genetische afwijkingen bij in-vitro fertilisatie (IVF) (kunstmatige bevruchting) niet terug te brengen in de baarmoeder. Willen we dit? Waar komen we straks uit?

Mechanistisch wereldbeeld

De socioloog/politicoloog Freek de Meere haalt in zijn boek 'Denkbeelden over technologie, risico's en samenleving' het mechanistische wereldbeeld aan. Binnen dit beeld wordt technologie gezien als het toepassen van de natuurwetten. Dat wil zeggen dat alle problemen in termen van formules zouden kunnen

worden verklaard. Er blijft in dit wereldbeeld geen ruimte over voor een maatschappelijke afweging van de risico's van technologie.
Ik denk dat wij, samen met de mensen van het Vogelkopgebied 'slachtoffers' zijn van dit mechanistisch wereldbeeld. Wij zitten met Dolly in onze maag en zij met de olieboorders. We hebben ons niet of nauwelijks afgevraagd wat de maatschappelijke gevolgen zijn van onze technologische ontwikkelingen. We hebben, gelovend in de natuurwetten, geprobeerd om de problemen op een louter technische manier op te lossen.

Hoe kan dat nu?

Verrassend is dat ons mechanistisch wereldbeeld en onze tweedeling tussen technologie en samenleving, juist een cultuurhistorische achtergrond heeft. De filosoof Stephen Toulmin beschrijft dat in zijn boek 'Kosmopolis'. In de chaos van de Dertigjarige oorlog, die van 1618-1648 woedde in Europa, was men op zoek naar zekerheid en rationaliteit. Hierdoor verschoof het denken in de filosofie van praktische problemen naar uitsluitend theoretische problemen. Wat betekent dat nu? Eigenlijk niets meer dan dat de interesse in politieke en maatschappelijke vraagstukken verschoof naar interesse in de fysische natuur. Natuurwetten zijn nu eenmaal minder wispelturig dan politiek en beter te pakken in allerlei wetmatigheden. Overdag moest men leven in de waanzin en ongeordendheid van de oorlog, maar 's avonds kon men vluchten en bijkomen in de geordende, rationele wereld van bijvoorbeeld de natuurkunde.
Het gevolg van deze verschuiving in interesse is dat technologie niet langer wordt gezien als onderdeel van maatschappelijke vraagstukken. Technologie en maatschappij raken van elkaar geïsoleerd als het gaat om het oplossen van problemen. In de twintigste eeuw leidt dat uiteindelijk tot problemen zoals in het Vogelkopgebied en de problemen rond Dolly. Is het te laat? Nee.

Stemmen en veranderingen

Het is tijd voor verandering en gelukkig gaan er stemmen op om de werelden van technologie en samenleving weer naar elkaar toe te laten groeien. Dat kunnen we doen door, om met de woorden van Latour te spreken, onze manier van veranderen te veranderen. Dat lijkt een open deur, maar er zit toch een hoop achter.
Latour is van mening dat we natuur (technologie, red.) weer moeten ontwikkelen in samenspel met cultuur. We moeten, zo zegt hij, zogenaamde 'hybriden' vormen. Natuur



Foto: ACS

en cultuur moeten in elkaar opgaan. Toulmin noemt dat 'Operating within nature. '(ontwikkelen in samenspraak met samenleving en natuur red.). Beiden zijn van mening dat de moderne tijd waarin we nu leven en waar natuur en cultuur tegenover elkaar staan moet overgaan in een postmoderne tijd waarin natuur en cultuur één zijn. Prachtig! Maar hoe gaan we dat aanpakken?
Harry Lintsen, hoogleraar Geschiedenis van de Techniek aan de Technische Universiteiten van Eindhoven en Delft, vertelde tijdens een lezing op de TU-Delft dat we moeten terugkeren van universele kennis, kennis van de natuurwetten, naar lokale kennis, kennis van de maatschappij. We moeten op zoek naar kennis, technologie die toepasbaar is in het Vogelkopgebied. En als we dat doen dan moeten we met de mensen van het Vogelkopgebied rond de tafel. We moeten onszelf, om met de woorden van De Meere te spreken, de ruimte geven om over technologie te praten. Want, zo schrijft De Meere, discussies over technologische ontwikkelingen zijn niet slechts discussies over technologische speelgoed, maar zijn dieper geworteld in de wijze waarop we met elkaar willen samenleven. Gelukkig worden deze discussies ook al gevoerd.

Risicomaatschappij

Ulrich Beck, een Duitse hoogleraar sociologie bekend geworden met zijn term 'risicomaatschappij', constateert in interviews met het NRC en Trouw naar aanleiding van de uitgave van zijn boek 'De wereld als risicomaatschappij', dat overheden, instanties en bedrijven steeds vaker ter verantwoording worden geroepen over hun activiteiten. De ene keer is het milieu in het geding en de andere keer de mensenrechten. Er ontwikkelt zich een nieuwe politiek, zo zegt Ulrich in de interviews, die de kooi opent van de rationaliteit waarin we gevangen zitten (het mechanistisch wereldbeeld waarin we gevangen zitten, red.). De politiek kan niet langer steunen op alleen wetenschap. Dat hebben we gezien rond het debâcle van de Brent Spar. De wetenschappelijke argumenten die allemaal wezen op de voordelen van dumpen in zee, werden verslagen door een consumentenboycot. Maar.....



Foto's: ACS

Technologische Topinstituten?

In de Volkskrant stond onlangs een artikel waarin werd gesproken over vier Technologische Topinstituten in Nederland (TTI's). Met deze TTI's, zo zegt het artikel, probeert de overheid de fundamenteel-strategische research ten dienste van de Nederlandse welvaart in het algemeen en die van de industrie in het bijzonder te stimuleren. Overdracht van kennis van onderzoekinstellingen naar de industrie staat hoog in het vaandel van zowel overheid als onderzoekinstellingen. Want, en nu komt het, kennis is niet alleen macht, maar ook vooral geld en verbetering van de concurrentiepositie. Maar wat is wijsheid?

Ik ben voor het bundelen van krachten. Een slagvaardige industrie daarbij gesteund door goede wetenschap en technologie lijkt me prachtig. Ik ben voor vooruitgang, ook als het gaat om betere medische technologie, maar ik mis vaak de maatschappelijke component. Waar blijft het 'Operating within society' om een beetje met de woorden van Toulmin te spreken. Waar is de consument in de hele opzet? Waar zijn wij? Waarom neemt men de ideeën van het onderzoekprogramma Duurzaam Technologische Ontwikkeling (DTO), waar ik al vaker in Mens & Wetenschap over geschreven heb, niet over? Zij houden namelijk wèl rekening met die sociale component. Bij de ontwikkeling van technologie gaan ze uit van de driehoek cultuur, structuur en technologie. Structuur betekent in deze driehoek markt, economie, bestuur en overheid.

Een lid van de Koninklijke Akademie voor Wetenschappen (KNAW) waarschuwt in hetzelfde artikel in de Volkskrant voor teleurstellingen als het onderzoek van de topinstituten niet leidt tot de gewenste vooruitgang in technologie en samenleving. Over het eerste kan ik weinig zeggen, maar als we de sociale component missen dan betekenen de TTI's waarschijnlijk geen vooruitgang voor de samenleving. In dat geval ben ik geneigd om mee te gaan in de gedachte van de inwoners van het Vogelkopgebied. "Moeder Aarde wordt verkracht en zal wellicht wraak nemen". ❑

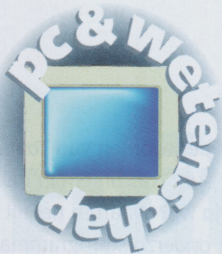
Bronnen:

'The Mind of Technology; een verkenning van het denken binnen de techniek', lezingen cyclus november/december 1996, Technische Universiteit Delft.

'Denkbeelden over technologie risico's en samenleving; u kunt gerust gaan slapen...', Freek De Meere, 1996, uitgeverij Eburon, Delft.

'Kosmopolis; verborgen agenda van de moderne tijd, Stephen Toulmin, 1994, Uitgeverij Kok Agora, Kampen, DNB/Uitgeverij Pelckmans, Kapellen.

'Wij zijn nooit modern geweest; pleidooi voor een asymmetrische antropologie', Bruno Latour, Van Gennep Amsterdam, 1994.



Nico Baaijens

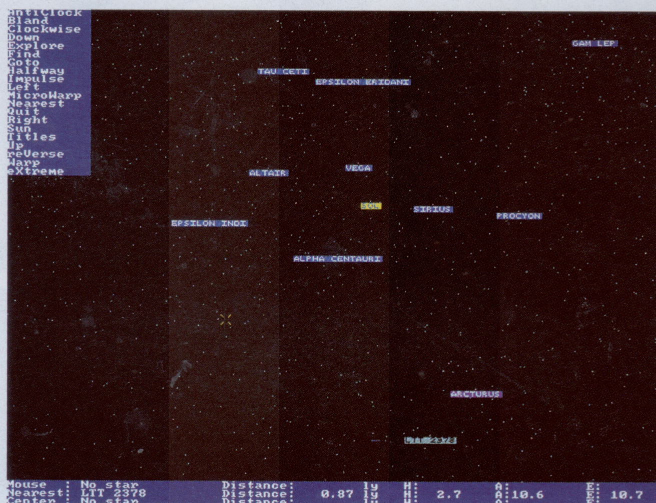
Waarom is de SF-serie StarTrek zo mateloos populair? Ik denk dat StarTrek appelleert aan een dierbare droom: het avontuurlijke verlangen van ferme jongens en stoere knapen die vrij door het heelal zouden willen reizen om van de ene onbekende wereld naar de volgende te trekken. In het kielzog van Abel Tasman en James Cook die de oceanen bevoeren en nieuwe landen en onbekende beschavingen ontdekten.

Reizen door de ruimte

Er is een uniek simulatieprogramma, van de maker van Skyglobe, waarmee we met veelvouden van de lichtsnelheid de Zon achter ons laten en op weg gaan naar de sterren: CircumSpace. Inderdaad: "Lay in course for Alpha Centauri. Engage...!"
Het besef van onze plaats in de Melkweg is niet bijster groot. We weten dat we met de Aarde om de Zon draaien en de meesten hebben ook wel enig idee van de plaatsen en de omloopbanen van de binnen- en buitenplaneten. Maar waar ligt in dit driedimensionale model de dichtstbijzijnde ster Alpha Centauri? En dat sterretje dat nóg iets dichterbij staat: Proxima Centauri? In welke richting moet ik gaan om bij Sirius te komen? En van Sirius naar Polaris? En daar aangekomen, weet ik dan nog hoe ik terug moet naar de Zon of ben ik dan al lang hopeloos verdwaald in de oneindigheid?

Realistisch

De maker van Skyglobe, Mark A. Haney, is astronoom. Hij weet de weg in de Melkweg. Zijn CircumSpace is een Space Travel Simulator en biedt u een imaginair sterrenschip waarop Jean-Luc Picard jaloers zou zijn. Picard tobt met zijn Enterprise nog rond in het Gammakwadrant met Warpsnelheden maar dat zijn slakkengangen vergeleken met de snelheden waarmee wij ons kunnen verplaatsen.
Dat is ook het leuke van computersimulaties: je kunt natuurkundige beperkingen uitsluiten en toch 'realistisch' blijven. En zo zien we (net als in StarTrek) de sterren flitsend aan ons voorbij trekken. We gaan tijdig over op impulssnelheid, zo tegen de tijd dat we ons reisdoel naderen, anders scheuren we er voorbij.
Het programma loopt onder DOS en is gemakkelijk te bedienen. Het bevat schermen vol lijsten met namen van sterren die we als reisdoel kunnen kiezen of we kunnen op goed geluk gaan zwalken en van ster naar ster reizen.
Onderin het scherm worden de actuele gegevens bijgehouden: afstand tot de Zon, koers, snelheid, dichtstbijzijnde ster, enzovoorts. Een druk op F1 brengt de bedienings- en besturingstoetsen in beeld maar u kunt ook met de muis navigeren.
Vergis u niet: CircumSpace is geen spelletje maar een verantwoorde simulatie. Er komen geen vijanden in de vorm van Romulans of The Borg op u af. Het commando: 'Battle Stations!' ontbreekt in dit programma. Voor schietspelletjes verwijs ik u naar de uitdragerij van CD-ROM's in boekhandels en computershops.



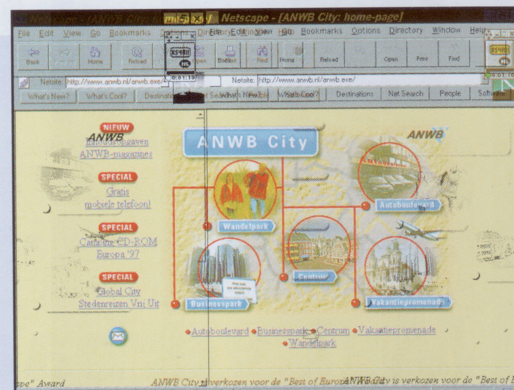
Downloaden

Natuurlijk wilt u ook CIRCUM10.EXE voor DOS (195 K) niet missen. Het programma is zelfuitpakkend. U kunt het downloaden uit TeleRUN. Dit is het besloten BBS van lezers van RUN Flagazine: het enige elektronische magazine op disk voor creatieve PC-gebruikers.
Als lezer van Mens & Wetenschap wordt u tijdelijk als kennismaker tot TeleRUN toegelaten maar u kunt natuurlijk niet eeuwig blijven kennismaken en uw bordje met gratis downloads blijven volscheppen. De bedoeling van deze gastvrijheid is dat u RUN Flagazine bestelt en daarmee geregistreerd Full User wordt met alle voordelen van dien. Alleen Full Users hebben elke dag een uur on-line tijd en kunnen ongelimiteerd downloaden uit de programmatheek van meer dan 7800 programma's, verdeeld over 65 rubrieken.
TeleRUN BBS is doordeweeks tijdens de daluren geopend van 's avonds 18.00 tot 06.00 uur en in het weekend continu. Na 22.00 uur is TeleRUN uitsluitend toegankelijk voor Full Users.
Als u geen modem hebt kunt u CIRCUM10.EXE op diskette ontvangen. Formatteer een 3,5 inch HD diskette, schrijf op het etiket de programmanaam en stuur deze met een gefrankeerde retourenvelop naar: RUN LezersService, Postbus 338, 2160 AH Lisse. Plak ƒ 1,60 aan postzegels. RUN betaalt geen strafport en weigert onvoldoende gefrankeerde post.
In de volgende aflevering van deze rubriek gaan we op de wiskundetoer en zullen we op een heel bijzondere manier aankijken tegen fractals en symmetrie. ❑

Email:
telerun@worldaccess.nl
Internet:
http://www.worldaccess.nl/~telerun

Rob Ameerun

Toerisme in eigen land



De zomer breekt weer aan. Tijd om er eens lekker op uit te trekken, hetzij naar het buitenland, hetzij in eigen land. Dat in Nederland genoeg te beleven valt blijkt wel uit de sites die ons een overzicht bieden aan nationale attracties en evenementen. Een beperkt maar nuttig overzicht in deze aflevering van wwweb spots.

'Netherlands Board of Tourism'

Deze site (http://www.nbt.nl) is geheel gewijd aan toerisme in eigen land. U treft een overzicht van evenementen die voor de deur staan, openingstijden en toegangsprijzen van vele attractieparken. Ook is er een onderscheid gemaakt naar categoriën; musea, fietsroutes, bloemen etc. Op deze manier komt de bezoeker van de site snel bij zijn doel. Een mooie site, ruimschoots geïllustreerd met aardige foto's die snel op het scherm verschijnen. Zeker de moeite waard om te raadplegen als u er een dagje op uit wilt in eigen land.



De ANWB

De site van de ANWB, ANWB-city genaamd (http://www.anwb.nl), gaat een stuk verder en bevat ook internationale informatie. Vanaf de homepage kan men kiezen uit een aantal verschillende mogelijkheden. De 'Vakantieboulevard' herbergt het ANWB reisbureau, de laatste reisinformatie en tips, informatie over de ANWB alarmcentrale en de verschillende reisverzekeringsvormen. Verzekeringen komen ook aan bod op de 'Autoboulevard'. Daar is ook een handig interactief menu te raadplegen dat autokosten per kilometer voor u berekent. Dan moet u wel even uw ANWB-lidmaatschapsnummer bij de hand hebben. Een andere service exclusief voor leden is de AutoKoerslijst. Deze bevat richtprijzen tot 7 jaar terug van zo'n 8000 gebruikte personenauto's. Verder bevat de Autoboulevard een duidelijke uitleg van de 'auto-op-afroep-regeling'.

Verder op ANWB-city een uitgebreid overzicht van nationale wandel- en fietsroutes, een overzicht van de verschillende ANWB-kantoren door het land. ANWB City is verkozen voor de 'Best of Europe' Award voor Nederland in de sectie 'Reizen'.



De VVV

De site van de VVV (http://www.vvv.nl) biedt in eerste instantie een interessante functie: zoeken op trefwoorden. Maar als men zoekt naar (toch niet de minste) attracties zoals Madurodam, Artis of de Efteling, komen geen zoekresultaten terug. Niet bekend bij de VVV? Onder de knop 'Musea' staat niet zoals verwacht een uitgebreid overzicht van bekende en minder bekende nationale musea, maar een summier stukje tekst dat de bezoeker vertelt hoeveel en wat voor geweldige musea ons land wel niet heeft. Ook onder de knop 'Evenementen' is niet veel te zien. Slechts een klein overzichtje van wat activiteiten in Friesland. Bladeren naar andere provincies is ook niet eenvoudig. Slechts vier van de twaalf provincies zijn opgenomen, maar wel met wat uitgebreidere informatie. Kortom, er moet nog heel wat verbeteren aan de web-site van de VVV!

Efteling interactief

Echt zoeken naar de Efteling is niet nodig (http://www.efteling.nl). Het schitterende attractiepark heeft een minstens even zo mooie website. Een zeer originele optie is om zelf in een interactief en leerzaam sprookje te kruipen. Kies een sprookjesfiguur en loop door het verhaal heen. Onderweg kom je geluidjes en leerzame vragen tegen. De 'grabbelton' bevat allerlei leuke mogelijkheden, waaronder de wensput, met direct het antwoord op jouw wens! Dus als het te regenachtig is voor de Efteling, waan je dan toch in dit attractiepark op hun website. ❑

brieven

Reacties op onderwerpen die:

Buitengewoon *boeiend, bijzonder, belangrijk, bespottelijk, belerend, belachelijk, bedenkelijk, beangstigend, betoverend, begrenzend, beschamend, bekend, bezielend, beperkt, beklemmend, beledigend, beladen, betrekkelijk, bedrieglijk, bevreemdend, bepalend, braakliggend, begrijpelijk, beestachtig* **zijn.**

Met verbazing...

Met verbazing heb ik het artikel gelezen van Nico Baaijens in Mens & Wetenschap nr 4. Juichend vertelt hij ons dat de Informatie Technologie één van de stuwende krachten is achter de structurele veranderingen in onze samenleving. Die veranderingen zijn echter niet bepaald om juichend over te schrijven. De algehele computertechnologie heeft ons in ieder geval niet gegeven wat al die techneuten ons voorspelden. De papierloze maatschappij is geëscaleerd in een aan kettingen geregen, niet meer in te tomen papierstroom, die hele bossen verslindt!

Een werkdruk verlichtend apparaat, zoals een simpele kruiwagen ooit was, is de computer nooit geweest en nooit geworden!

Wij zitten opgescheept met een apparaat, dat als men bij wil blijven een twee tot driehonderd gulden of meer per maand kost! De jeugd heeft hier weinig moeite mee. De een is niet achter zo'n apparaat weg te slaan en stopt er al zijn geld in, de andere, de grote meerderheid, heeft er niet zoveel zin in om verslaafd te raken aan zo'n stom apparaat en houdt het wat af.

Voor die laatste categorie geldt vooral het geschrijf van Nico. Blijf bij de les en haak niet af, want je gaat achter lopen! Dat klopt! Maar niet de categorie (75%), die de computertechnolgie adorerende jeugd (25%) op allerlei fronten verslagen heeft! Immers zij hebben zelf leren denken, terwijl de computeraars zich alléén nog druk kunnen maken over de o zo bekrompen en arrogante denkwijze in een voor leken onbegrijpelijke taal. Sla enkel de begeleidende boekenwerken er maar op na, ze zijn volkomen onleesbaar en streven hun doel volkomen voorbij!

In het algemeen kan gesteld worden dat voor velen de computer een verzwaring is geworden voor een menswaardig bestaan.

Men wil ons doen geloven dat computers een must zijn. Dat internet alle mogelijkheden in zich heeft om je wereldbeeld en je kennis te verruimen! Internet is echter een volkomen dichtgeslibd gebeuren waar meer dan 90% onbruikbare rommel op staat en waarvan nog géén 10% bruikbaar is! Maar voor wie? Wat bruikbaar is, is weer moeilijk te vinden omdat het archief onderhevig is geweest aan verschillende formatiebevingen, zodat alles door elkaar ligt en eigenlijk niemand er meer uitkomt! Is lokaal bellen in Amerika gratis waardoor men continu in deze archieven kan rommelen, moeten wij er nog voor betalen ook!

Tot overmaat van ramp ziet Nico hetzelfde als wat Chriet Titulaar zag! Het kantoor en de school van de toekomst. Chriet ging volkomen onderuit! Nico nog niet. Weliswaar is hij zich ook bewust van het feit dat de computer eigenlijk maar een hulpmiddel is, maar toch ziet hij in de toekomst de gekleurde computerschermen met daarachter verbleekte leerlingen starend naar het scherm, kennis opslorpend! Met een oude leraar of docent die er voor spek en bonen bij loopt! De docent van de toekomst is echter niets meer of minder dan een begeleider! Beste Nico, dat was die leraar of docent al jaren en dan nog zonder computer!

Wij hollen continu achter de feiten aan. Wij zijn nog steeds bezig met enorme scholengemeenschappen en het vergroten van de klassen en het invoeren van computers op scholen! In Amerika is men tot schade en schande tot een ander inzicht gekomen en heeft men het geheel weer omkeerbaar gemaakt. Kleinere scholen, kleinere klassen en de computers uit de klas gegooid en naar aparte ruimten verbannen! De leraar of docent is begeleider af en moet weer doen waarvoor hij opgeleid wordt: lesgeven!

H.W. Reuzel, Amersfoort

Deze rubriek is voor en door lezers, met vragen en meningen over onderwerpen in zowel Mens & Wetenschap als daarbuiten. Uw brieven kunt u zenden naar de redactie M&W, postbus 386, 1270 AJ Huizen.

"De Cassini-Huygens missie heeft juist wel met leven op andere planeten te maken"

In een ingezonden brief van juni schrijft Paul Houben: "De vlucht naar Saturnus (de Cassini-Huygens missie) ... heeft niets met leven op andere planeten te maken". Dit is onjuist. De Saturnusmaan Titan heeft voor zover bekend als enig object in ons zonnestelsel een atmosfeer van betekenis (stikstof met een fractie methaan). Men verwacht op de oppervlakte (bevroren) methaan of water aan te treffen. De Huygens probe gaat in 2004 metingen doen aan de chemische en fysische samenstelling van zowel de atmosfeer als de oppervlakte.

Gezien het feit dat Titan ongeveer 4 miljard jaar geleden is ontstaan zal ons dit iets leren over hoe de Aarde er zo lang geleden uitzag. Of er werkelijk 'leven' waargenomen wordt, dat is uiteraard nog onbekend.

Dat het overigens moeilijke experimenten zijn blijkt uit het volgende: in 1976 landden twee Viking sondes op Mars. Er werden drie experimenten uitgevoerd om leven te vinden. Een van de experimenten gaf aan dat er leven voorkwam. Nadere analyse wees echter uit dat de uitkomsten beter verklaard werden door mechanismen die niets met leven te maken hadden. Kortom, we weten nog niet eens precies hoe we (primitief) leven kunnen aantonen. De Cassini-Huygens missie zal dus zelfs bijdragen tot het antwoord op de fundamentele vraag: "Wat is leven eigenlijk?".

Jos Groot, Voorburg

Mens & Wetenschap

Mars Special

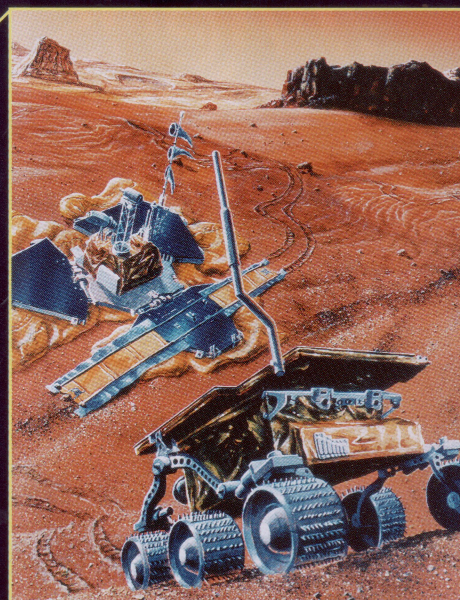
Het weer op de planeet Mars is veel grilliger dan onderzoekers tot nog toe dachten. Dat blijkt uit recente waarnemingen met de Hubble ruimtetelescoop en een radiotelescoop in Arizona. Als het aardse weer zich zo zou gedragen, zou bij ons geregeld wereldwijd de noodtoestand worden uitgeroepen.

Een blik op Ascraeus Mons, een van de reusachtige uitgedoofde vulkanen op Mars. De toppen van deze hoge vulkanen steken altijd uit boven de wolkensluiers die zich tegen de hellingen aan vormen. Op de voorgrond is in deze toekomstscène een Marslander op weg omhoog naar een koppeling met een hulpvaartuig dat in een baan om de planeet draait. Foto Pat Rawlings/NASA

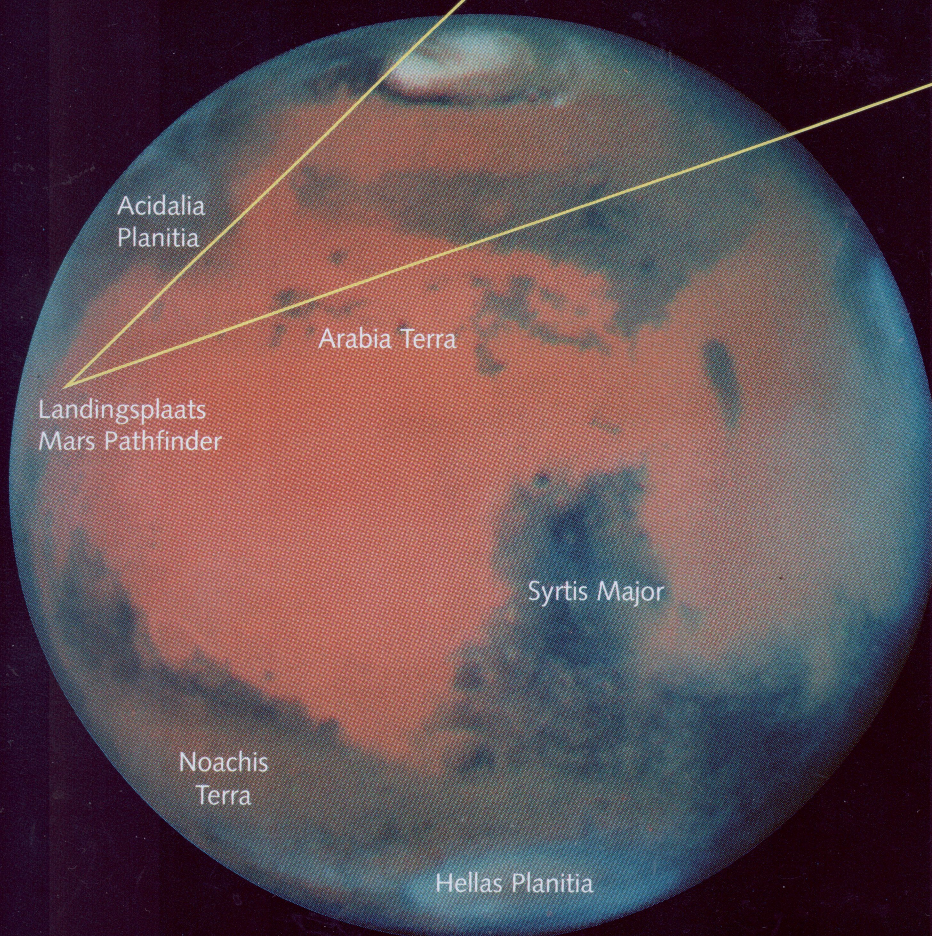
Huub Eggen

Het weer op Mars: veranderlijk

Als we op Mars zouden wonen, zouden we in een periode van mooi weer de Zon aan een onbewolkte en roze hemel zien staan; de lucht is dan gevuld met stofdeeltjes en het zou betrekkelijk warm zijn (toch nog altijd zo'n 40 graden Celsius onder nul!). Binnen een paar dagen kan dit 'warme' weer omslaan. Het stof dwarrelt neer naar het oppervlak, aan een diep blauwe hemel verschijnen ijle wolken en de temperatuur keldert zo'n 20 graden Celsius. Binnen de kortste keren heerst dit weertype op het grootste deel van de planeet. Een week later kan het 'warme' weer van eerst gewoon weer teruggekeerd zijn.



De Mars Pathfinder en het robotkarretje Sojourner dat hij meeneemt. Het geheel komt verpakt in luchtkussens neer op het oppervlak en moet zich dan in de juiste stand ontvouwen. Foto NASA

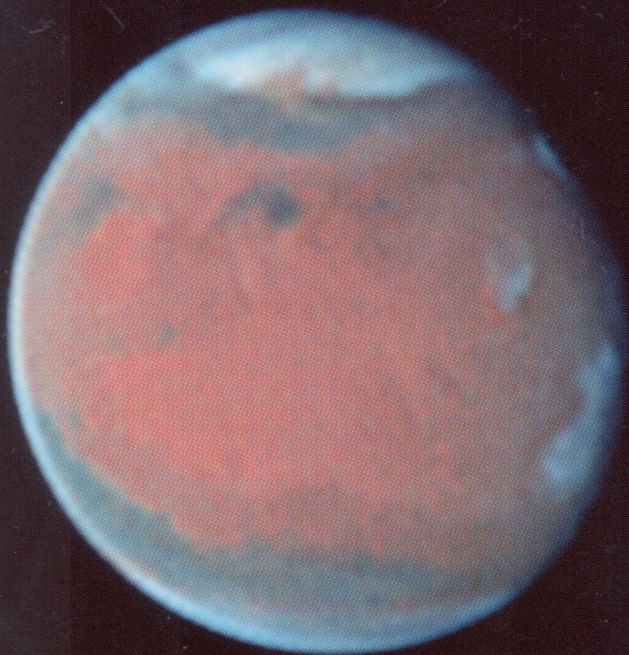


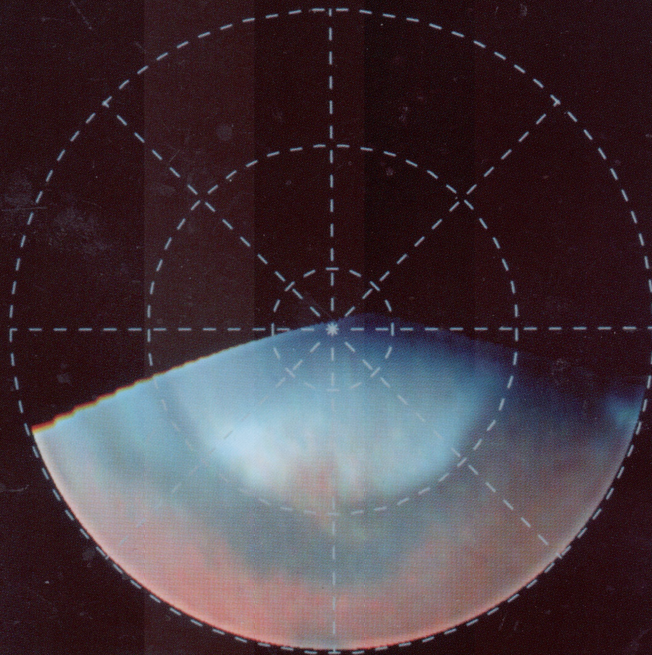
***Foto's rechts:** Dust storms on Mars: Stofstormen rond de noordpool van Mars. De stormen ontstaan waarschijnlijk door het grote temperatuurverschil tussen de poolkap en de donkere gebieden ten zuiden ervan die door de Zon zijn opgewarmd. Mooi is op de foto van 15 oktober 1996 te zien hoe zich een soort lagedrukgebied boven de poolkap heeft gevormd: de bruine, kommavormige structuur. De witte vlekken elders op de planeet zijn wolken boven hoge gebieden.*

De planeet Mars gefotografeerd door de Hubble ruimtetelescoop op 25 februari 1995. De planeet stond toen recht in het verlengde van de lijn Zon-Aarde (dat heet oppositie). De afstand tussen de Aarde en Mars bedroeg 103 miljoen kilometer. Het was lente op het noordelijk halfrond van Mars toen de foto werd gemaakt. De noordpoolkap van Mars bestaat uit waterijs. In de winter is de kap veel groter doordat ook koolzuurgas uit de dampkring bevriest en rond de pool als sneeuw neerkomt. Opvallend is dat Mars er heiig uitziet. Over grote delen van de planeet hangt een dun wolkendek. Helemaal links steekt de top van de 25 kilometer hoge uitgedoofde vulkaan Ascraeus Mons als een donkere vlek boven de wolken uit. Het donkere gebied midden boven op de foto is Chryse. Dat bestaat uit een aaneenschakeling van kraters, heuvels en lage bergruggen. De witte vlek helemaal beneden aan de horizon is Argyre, een ovale laagte met rijp op de bodem en wolken erboven.
Foto Philip James, Steven Lee en NASA

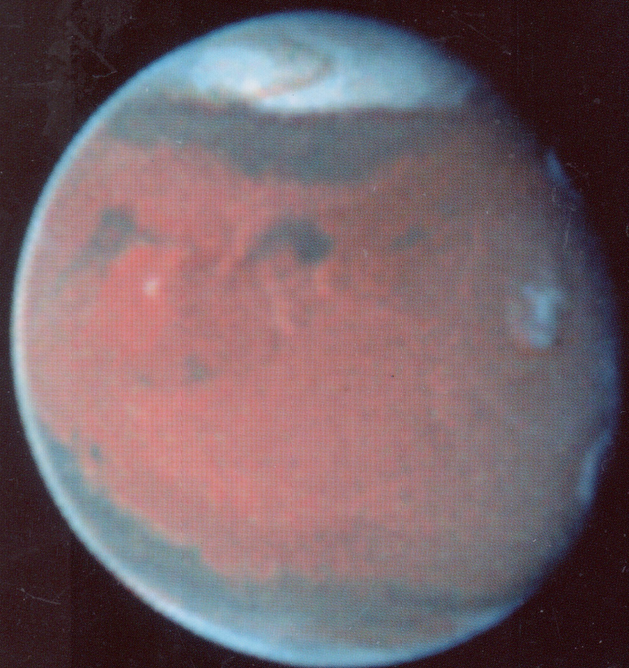
Stofstormen

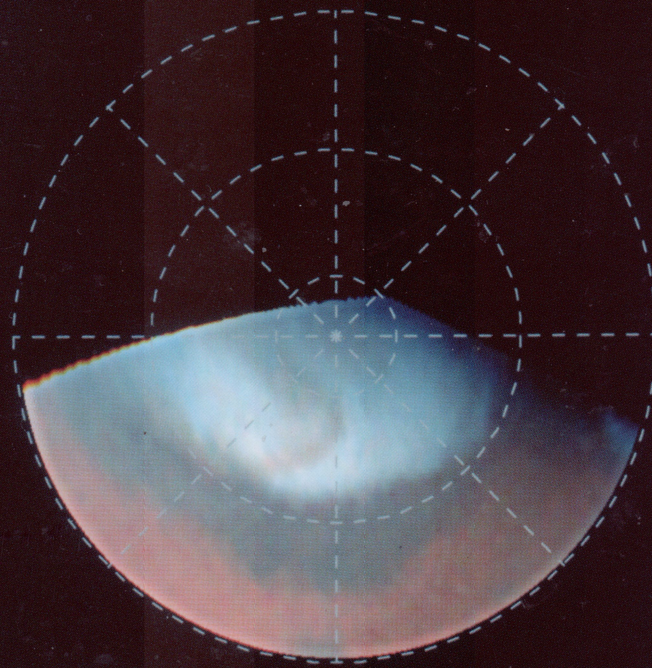
Dit beeld komt naar voren uit waarnemingen die een groep Amerikaanse sterrenkundigen de afgelopen maanden gedaan heeft met behulp van de Hubble ruimtetelescoop en een radiotelescoop van het National Radio Astronomy Observatory (NRAO) op Kitt Peak in Arizona. Het beeld is heel anders dan wat uit de waarnemingen in de jaren '70 met de Mariner-9 (1971/1972) en de Viking-1 en 2 landers (1976/1977) naar voren kwam. Toen bleek Mars vooral een stoffige planeet waarbij grote 'stormen' enorme hoeveelheden stof in de dampkring brachten, waar het maandenlang bleef zweven. Ook in de jaren 1992, 1994 en 1996 werd met de radiotelescoop van het NRAO dit beeld bevestigd. In alle gevallen werd Mars onder de loep genomen in de periode dat de planeet zich in zijn baan het dichtst bij de Zon bevond (die positie heet perihelium). Met de Hubble ruimtetelescoop is Mars echter ook in detail bekeken, terwijl hij zich in zijn baan op zijn verste punt van de Zon verwijderd heeft (dat punt heet aphelium). Nu blijken de omstandigheden in de dampkring van Mars heel anders te zijn.





September 18, 1996





October 15, 1996



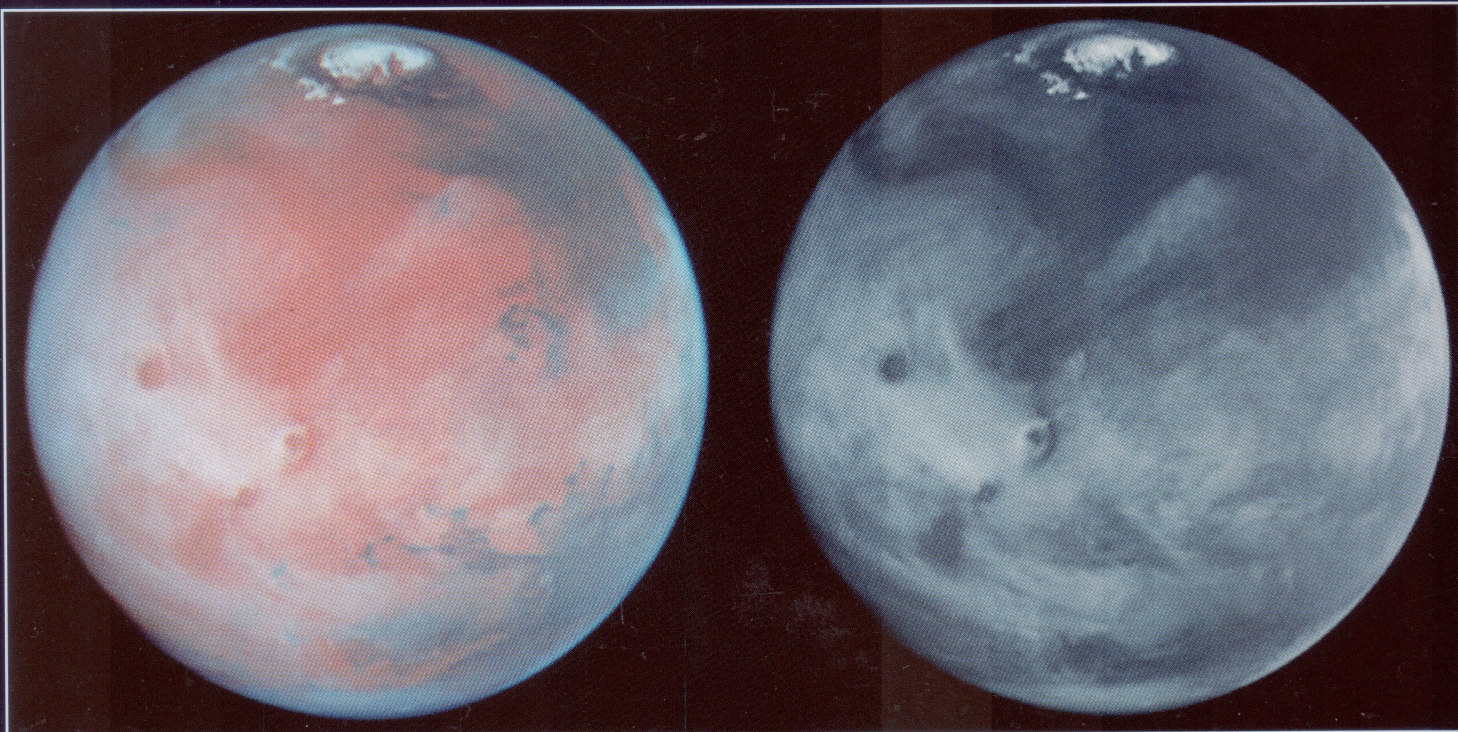
De planeet Mars gefotografeerd op 30 maart 1997 door de Hubble ruimtetelescoop. Mars was toen net het punt van oppositie gepasseerd. Het is het begin van de zomer op het noordelijk halfrond. Opvallend is hoeveel verder de noordpoolkap is weggesmolten ten opzichte van de foto van 25 februari 1995. De kap ziet er brokkelig uit, omdat de ijslaag maar dun is en het onderliggende terrein nogal heuvelachtig. Daardoor zijn heuvels en enkele gunstig gelagen dalen vrij van ijs geworden. De foto linksboven laat ongeveer hetzelfde deel van Mars zien als de foto van 25 februari 1995. Het landingsgebied van de Mars Pathfinder ligt ongeveer midden op de foto. Op de foto rechtsboven is Mars een stuk in oostelijke richting om zijn as gewenteld. Opvallend zijn links drie ronde vlekken. Dat zijn toppen van gedoofde vulkanen die boven de wolken op Mars uitsteken. De meest linker vlek is de top van Olympus Mons. Die is met een doorsnede aan zijn voet van 550 kilometer en een hoogte van 25 kilometer de grootste vulkaan op Mars. Beneden in de foto is het grote Marinerdal (Valles Marineris) te zien, een breukdal van zo'n 5000 kilometer lengte. In de foto linksonder zijn de wolkenpartijen boven het vulkanische gebied Tharsis aan de rechter horizon van Mars opvallend. Net links van het midden ligt het gebied Cerberus. In de jaren '70 was dit een opvallend donker gebied, terwijl het nu nauwelijks te herkennen is. Het is een van de voorbeelden van grootschalige veranderingen die zich aan het Marsoppervlak kunnen voordoen. Op de foto rechtsonder is het donkere gebied Syrtis Major, net onder het midden, het meest opvallende gebied. Helemaal aan de zuidelijke horizon ligt het met rijp en lage bewolking bedekte bekken Hellas. Net als Argyre is dit een restant van de inslag van een geweldige meteoriet toen Mars nog heel jong was. Foto Steven Lee, Todd Clancy, Philip James en NASA

Zomer

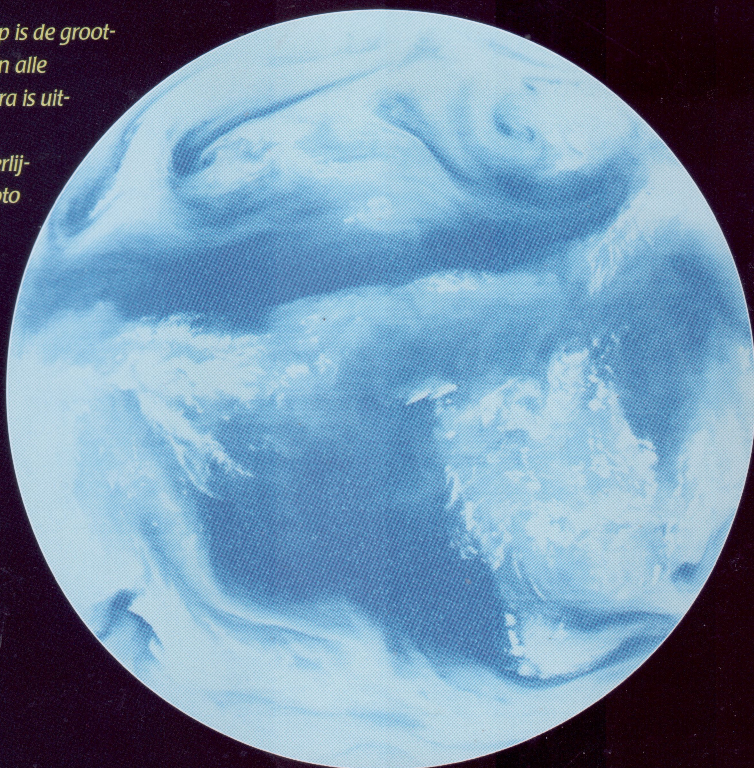
De omwentelingsas van Mars staat scheef in de ruimte, net als bij de Aarde het geval is. Daarom kent Mars ook seizoenen. De verschillen tussen zomer en winter zijn op Mars veel groter dan op Aarde, omdat de baan van Mars om de Zon veel elliptischer is dan die van onze planeet. Dat scheelt 20% van de gemiddelde straal van de baan van Mars. Als Mars in zijn perihelium staat, is het op het zuidelijk halfrond zomer. Mars ontvangt dan 40% meer energie van de Zon dan wanneer hij het verst van de Zon verwijderd is en het op het noordelijk halfrond zomer is. Daardoor is de temperatuur op het zuidelijk halfrond gemiddeld 20 graden Celsius hoger dan in de noordelijke zomer. Hierdoor komen op het zuidelijk halfrond grootschalige luchtbewegingen ('stormen') op gang die geweldige hoeveelheden stofdeeltjes opwaaien. Die verspreiden zich over de hele planeet en zorgen voor een verdere opwarming van de dampkring met nog eens 15 tot 30 graden Celsius. Als de 'storm' na verloop van tijd - en dat kan maanden duren - weer gaat liggen, keert de rust op Mars terug en ontstaat er bij een nog steeds betrekkelijk stoffige lucht een kouder weertype. Tenminste, dat was het beeld zoals dat algemeen bestond.

Bewolkt

Nu Mars intensiever is bekeken rond zijn apheliumpositie blijkt het weer veel kouder en bewolkter te zijn dan men zich ooit gerealiseerd heeft, zo stelt de groep onderzoekers onder leiding van dr. Philip James van de universiteit van Toledo in de Amerikaanse staat Ohio. Doordat Mars nu zoveel minder zonne-energie ontvangt dan wanneer hij het dichtst bij de Zon staat, vormen zich op grote schaal ijle wolken van waterijskristallen. Op veel stofdeeltjes vriest waterdamp aan, zodat die deeltjes zwaarder worden en naar het oppervlak vallen. Zonder de deeltjes koelt de dampkring van Mars bovendien nog wat verder af. De wolken hangen op drie tot tien kilometer hoogte en zijn vergelijkbaar met cirruswolken op Aarde. De stofdeeltjes komen gewoonlijk tot veel hoger in de dampkring van Mars, maar hun aantal is nu dus kleiner dan normaal. Uit de recente waarnemingen blijkt dat kleine stofstormen en waterijswolken elkaar grillig kunnen afwisselen, zodat het apheliumweer van Mars veel afwisselender is dan het weer tijdens perihelium.



Een van de instrumenten aan boord van de Hubble ruimtetelescoop is de groothoek en planetaire camera (afgekort WFPC2). Met deze camera zijn alle Marsopnamen gemaakt die op deze pagina's zijn te zien. De camera is uitgerust met drie filters, respectievelijk rood, groen en blauw. Kleurenopnamen met de Hubble komen tot stand door de afzonderlijke opnamen met de drie filters te combineren. Zo is ook de linkerfoto gemaakt (op 30 maart 1997). De rechterfoto is alleen de opname met het blauwe filter en dat laat details in de wolken goed zien. Opvallend is dat rond de noordpool van Mars precies zo'n wereldwijde golfbeweging zichtbaar is als op Aarde altijd aanwezig is. Met die golfbeweging valt bij ons de zogeheten straalstroom samen.
Foto Philip James, Todd Clancy, Steven Lee en NASA



Een opname van waterdamp in de aardse atmosfeer, gemaakt met een Europese METEOSAT-weersatelliet. Het algehele patroon lijkt op dat op Mars, zoals dat te zien is in de foto hiernaast.
Foto ESA

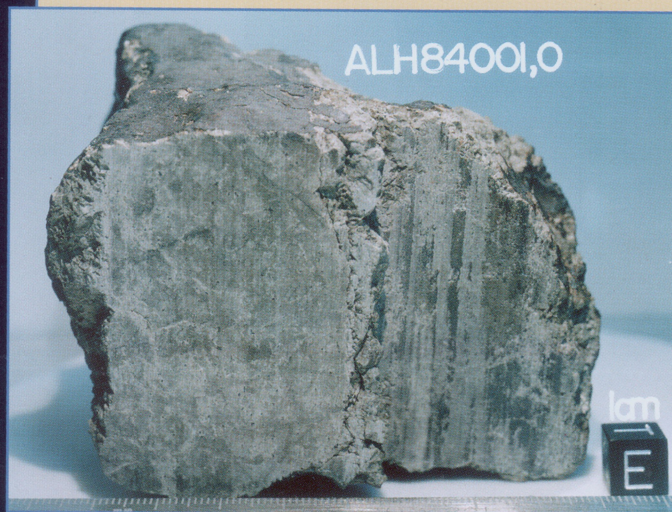
De grilligheid van het weer op Mars heeft ook te maken met het feit dat de dampkring heel ijl is, zodat hij snel kan worden opgewarmd, maar even snel weer afkoelt. Belangrijker nog is dat Mars geen oceanen bezit, die warmte lang kunnen vasthouden en zo het klimaat stabiliseren.

Afremmen

Voor het onderzoek van Mars is het uiteraard belangrijk om te weten hoe de dampkring en daarmee het weer zich gedraagt. Ook om technische redenen is het van belang om goede informatie te hebben over de toestand van de dampkring. Als alles goed is gegaan is intussen de ruimtesonde Mars Pathfinder veilig op de planeet geland. Om zijn snelheid af te remmen zijn parachutes gebruikt en die moeten op de juiste hoogte worden geopend en voldoende afremming bieden. Om dat goed te plannen, moeten de technici betrouwbare infor-

Nooit leven op Mars?

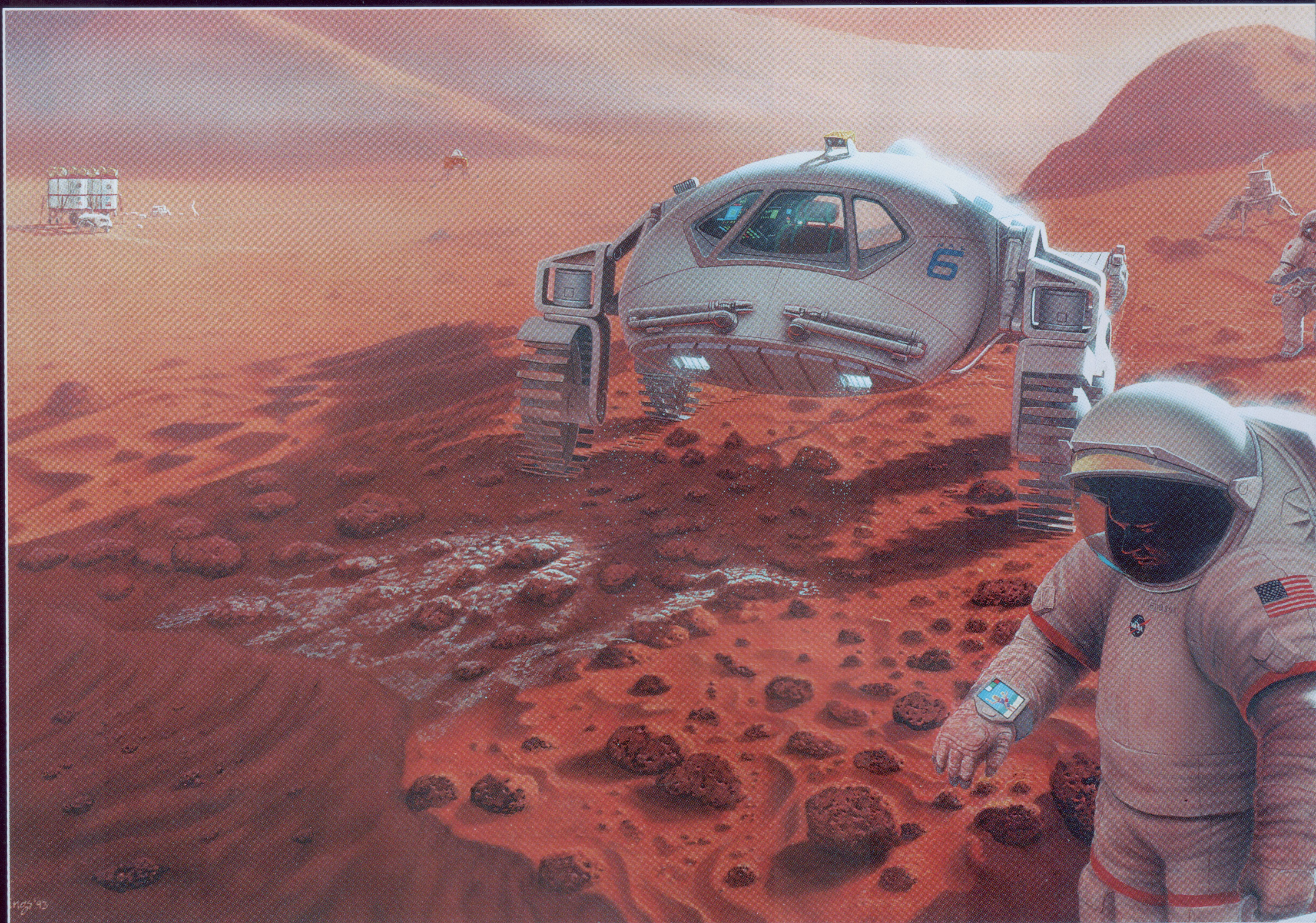
In augustus 1996 presenteerden enkele Amerikaanse onderzoekers resultaten van speurwerk aan meteoriet ALH84001, die er volgens hen op wezen dat er ooit leven op Mars was geweest. De betreffende meteoriet, gevonden op Antarctica, is vrijwel zeker van Mars afkomstig. In de meteoriet zitten scheikundige verbindingen en microscopisch kleine structuren die volgens de onderzoekers alleen maar het gevolg kunnen zijn van de aanwezigheid van - eenvoudige - levensvormen op Mars. De uitspraken leidden uiteraard tot grote opwinding in de wetenschappelijke wereld en ver daarbuiten, tot heel veel kritiek op de betreffende onderzoekers en gelukkig ook tot heel veel nader onderzoek, want alleen dat laatste kan uitsluitsel geven of de onderzoekers hun werk goed hebben gedaan en betrouwbare conclusies hebben getrokken.



Meteoriet ALH84001, afkomstig van Mars. De 'sporen' van vroeger leven in deze meteoriet lijken het resultaat van geologische processen en niet van biologische. Foto NASA

Welnu, de twijfels aan de mededelingen van een jaar geleden zijn intussen alleen maar gegroeid. Als meest recente bijdrage aan de twijfel publiceerde op 22 mei van dit jaar het Amerikaanse wetenschapsblad Science onderzoek van drie Amerikaanse geologen, werkzaam op Hawaii. Zij hebben speciaal gekeken naar carbonaten in de meteoriet. Carbonaten zijn scheikundige verbindingen waarin calcium, koolstof en zuurstof zitten. De aanwezigheid van deze carbonaten in de meteoriet zijn opvallend en ze spelen een bijzondere rol in de stelling van de onderzoekers van verleden jaar dat er leven op Mars is geweest. De onderzoekers van Hawaii concluderen nu na hun speurwerk dat de carbonaten in een tijdbestek van seconden ontstaan moeten zijn uit bodemmateriaal dat smolt tijdens de inslag van een meteoriet. De voorstanders van leven op Mars gingen er vanuit dat de carbonaten langzaam bij lage temperaturen gevormd waren. Die veronderstelling lijkt niet meer houdbaar. Daarmee valt een belangrijke peiler weg onder het idee dat de koolstofhoudende verbindingen en fossielachtige structuren in ALH84001 het restant van vroeger leven op Mars zijn.

October 1996
January 1997
March 1997



Een stoffige, 'warme' dag op Mars in deze blik in de toekomst. Foto Pat Rawlings/NA

***Foto links**: Mars. North Polar Cap: Het smelten van de noordpoolkap van Mars in beeld gebracht. De foto's zijn samengesteld uit diverse afzonderlijke opnamen en met behulp van een computerprogramma zo weergegeven alsof het lijkt of de Hubble ruimtetelescoop boven op de noordpool kan kijken. Heel opvallend is de hoekige vorm van de kap op de foto van januari 1997. Deze vorm is elk voorjaar op Mars weer te zien. Waarschijnlijk wordt hij veroorzaakt door reliëf op het oppervlak. Uiteindelijk komt, in maart, een heel heuvelachtig gebied onder de kap tevoorschijn.*

Foto Philip James, Todd Clancy, Steven Lee en NASA

matie hebben over de dampkring. Bovendien is de Pathfinder voor zijn energievoorziening afhankelijk van zonnecellen en dus van de doorzichtigheid van de dampkring. Erg veel stof kan het vermogen van de cellen nadelig beïnvloeden.

Betrouwbare informatie over de toestand van de dampkring is ook belangrijk voor de Mars Global Surveyor die op 11 september aanstaande in een baan om Mars moet komen. Hij zal eerst worden afgeremd en geleidelijk aan in zijn definitieve baan worden gestuurd door gebruik te maken van de dampkring. Remraketten heeft hij niet, overigens wel kleine stuurraketten. De ruimtesonde gebruikt zijn twee grote zonnecelpanelen om zich door botsingen met 'lucht'- en stofdeeltjes hoog in de dampkring te laten afremmen. Deze techniek heet 'aero-breaking' ofwel luchtremmen. Voor een succesvolle uitvoering van deze techniek moet de sonde onder de juiste hoek en op de juiste hoogte de dampkring binnenvliegen en dus moeten de technici goed weten hoe de situatie in de dampkring is. Een klein probleem is overigens dat een van de twee zonnecelpanelen van de ruimtesonde niet helemaal is uitgeklapt, maar technici van de NASA hebben berekend dat dit geen ramp hoeft te zijn. In september weten we meer. ❑

Op internet is een enorme hoeveelheid informatie over het Marsprogramma van de Amerikaanse ruimtevaartorganisatie NASA te vinden.
Een handige algemene ingang is de nieuwspagina van de NASA.
De URL luidt:
http://www.hq.nasa.gov/office/pao/NewsRoom/today.html

Astronauten fotograferen Nederland...
...een zeldzaam verschijnsel

De Amerikaanse ruimteveren komen niet zo vaak over Nederland, in tegenstelling tot het Russische ruimtestation Mir. Dat zit in een baan waarin het wel met grote regelmaat over West-Europa vliegt. Nu wordt vanuit de Mir de Aarde niet zo intensief gefotografeerd als vanuit het ruimteveer. Daarom zijn foto's van Nederland, gemaakt door ruimtevaarders, betrekkelijk zeldzaam. Op deze pagina ziet u twee van die bijzondere foto's. Ze zijn gemaakt tijdens de vlucht van het Amerikaanse ruimteveer Atlantis, van 27 juni tot 7 juli 1995. Tijdens deze vlucht koppelde voor het eerst een ruimteveer aan de Mir.
De foto's laten het zuidwesten van Nederland zien.



Deze foto is vrijwel loodrecht naar beneden gemaakt, met de Europoort en de Maasvlakte in het midden. Op de originele afdruk is heel mooi een aantal schepen te zien dat op weg is naar Rotterdam of de haven juist weer heeft verlaten. Door weerkaatsing van zonlicht vallen de grote kassencomplexen van het Westland en bij Zoetermeer goed op.



Deze foto is onder een kleine hoek met de verticaal gemaakt, zodat enigszins een tegenlichteffect ontstaat. Daarbij vallen kustlijnen en golfpatronen mooi op. De originele afdruk laat de boeggolven van een aantal schepen zien, op weg naar de havens van Zeebrugge (helemaal beneden in het midden), Antwerpen (helemaal rechtsonder in de hoek) en Rotterdam (boven het midden van de foto). De foto's passen in een kleine serie die loopt van Oost-Engeland en Noordwest-Frankrijk naar Midden-Nederland. (HE) Foto's NASA



Kristalkunst

Hans Schouten

Heel spectaculair en enorm kleurenrijk is de wereld van de kristallen, het rijk van moleculen en atomen. Met heel eenvoudige middelen, een eenvoudige microscoop en een goedkoop setje polarisatiefilters zijn hier al snel heel bijzonder mooie en boeiende resultaten te boeken.

Menthol, tussen gekruiste polaristatiefilters en een micaplaatje als kleurversterkend filter.

Mens & Wetenschaplezeres Loes Modderman schafte na een paar bezoeken aan het Educatief Centrum in Huizen een microscoop aan, compleet met fotografisch opzetstuk en camera en ging vervolgens enthousiast aan het werk.

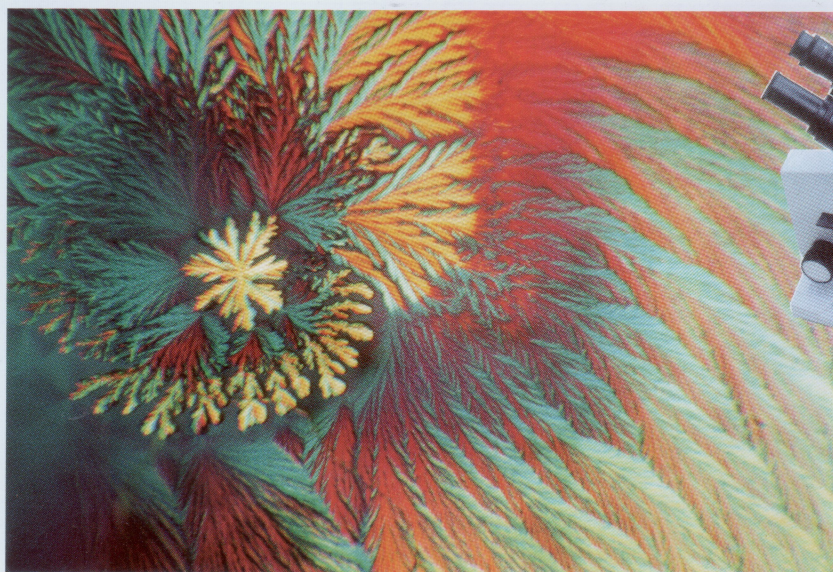
Kristallen maken

We lossen het kristalmateriaal (suiker, soda, menthol, enz.) waarvan we de kristalstructuur willen zien, op in water. Zodra de stof niet meer oplost, is de oplossing verzadigd. Bij de ene stof geeft een verzadigde oplossing de mooiste resultaten, bij een andere stof daarentegen een heel slappe oplossing. Gewoon uitproberen dus.

Vervolgens nemen we een voorwerpglaasje en maken dat met spiritus volkomen vetvrij en schoon. Dan leggen we er een druppel uit de oplossing op en laten het verdampen. Hoe langer dit verdampen duurt, hoe mooier de kristallen die op het glaasje achterblijven. In plaats van het kristalmateriaal op te lossen in water, kan ook een beetje ervan op een voorwerpglaasje worden gelegd dat vervolgens wordt verhit (bijv. met een spiritusvlammetje of gasaansteker). Hierdoor zal het kristalmateriaal smelten en ontstaan er prachtige volle kristalstructuren. Het door elkaar mengen van verschillende stoffen kan bovendien nog extra effecten opleveren. Laat uw fantasie maar gaan!

Apparatuur

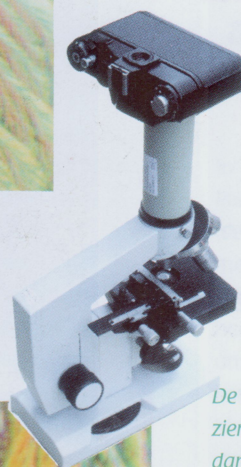
Loes Modderman gebruikte voor de foto's een 3,5 en 9 maal vergrotend objectief in combinatie met een 7 of 9 maal vergrotend oculair. Dus een gemiddelde vergroting van 25 maal. Dergelijk lage vergrotingen hebben technisch gezien nogal wat voordelen, vooral voor de

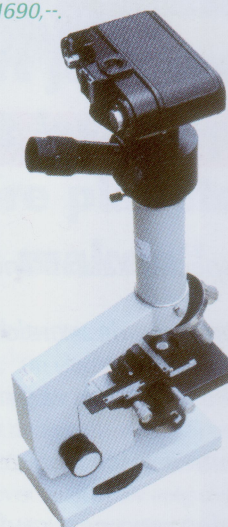


Mengsel van kopersulfaat en gelatine.



Loes Modderman gebruikt een Biolammicroscoop met polaroidplaatjes, de camerabody is met een foto-opzetstuk aan de microscoop verbonden. Deze combinatie is (zonder camerabody) verkrijgbaar bij het Educ.Centrum in Huizen, prijs ca.1690,--.





De Biolammicroscoop kan ook worden voorzien van een mono foto-opzetstuk, de prijs is dan ca.1200,--. Overigens zijn er nog goedkopere oplossingen, op het Educ.Centrum te Huizen wordt u er alles over verteld.

Kopersulfaat.



beginneling. De juiste instelling van het condensordiafragma en de microscopeerlamp is dan niet zo kritisch en kan meestal achterwege worden gelaten. Wel moet er op gelet worden dat het beeldveld egaal is verlicht. Dat is een kwestie van de lamp goed richten op het spiegeltje (als de lamp niet is ingebouwd) en de condensor op de juiste hoogte plaatsen, zodat het beeldveld geheel is verlicht.

Er zijn diverse typen aanpassingsets (adapters) voor uw gewone fotocamera bij het Educatief Centrum in Huizen verkrijgbaar waarmee je de camera aan de microscoop kunt bevestigen. Een éénogige spiegelreflexcamera verdient de voorkeur, vooral als hij dan ook nog is voorzien van een automatische belichtingsregeling door de lens (overigens wordt bij gebruik van een microscoop zonder lens gefotografeerd). De juiste belichtingstijd is dan zonder enige moeite vast te stellen of wordt zelfs geheel automatisch geregeld.

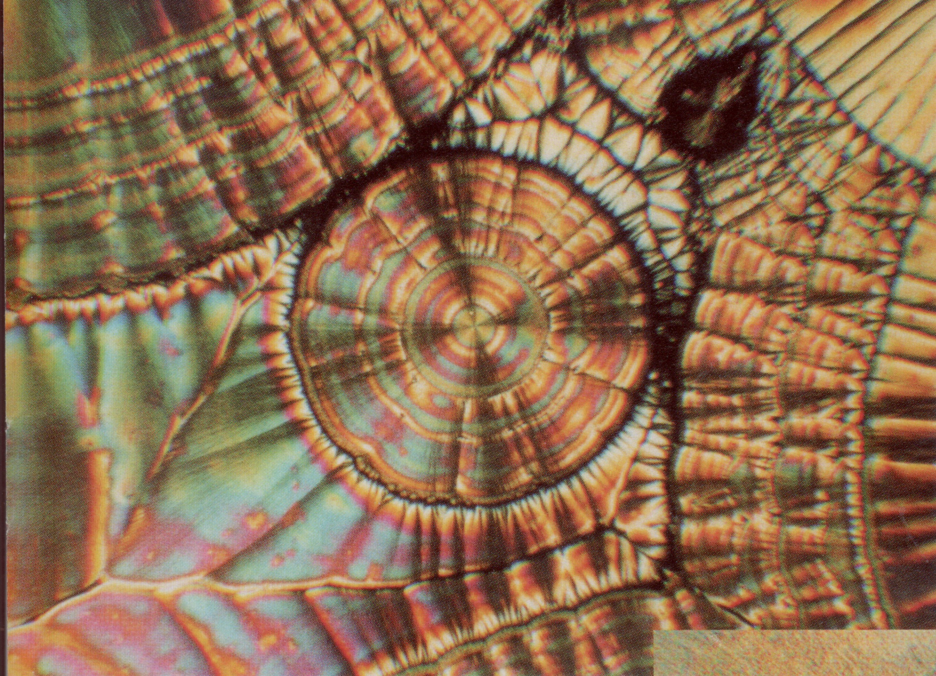
Heeft u nog geen filters, dan kunt u deze voor een zeer lage prijs bestellen bij Educatief Centrum. Het setje bestaat uit één grote en twee kleine filters. De grote wordt in de filterhouder van de condensor gelegd, een van de beide kleine in het oculair door het bovendeel van het oculair af te schroe-

Nog mooier:

Iedere stof is opgebouwd uit kristallen volgens een heel specifiek kristalrooster van atomen. Het gevolg hiervan is dat licht bij passage door dit rooster op een bijzondere manier wordt beïnvloed. De beïnvloeding is voor iedere kleur weer anders.

Zonder speciale voorzieningen zien we van die beïnvloeding vrijwel niets. We zien alleen maar de lijnen en vormen van het kristal en als het een kleur heeft ook nog de kleur. Door het kristalrooster vindt er echter een verdraaiing van de trillingsrichting of polarisatie van het licht plaats.

Die verdraaiing is voor iedere kleur anders. Er zijn filters beschikbaar die slechts één trillingsrichting van het licht doorlaten. Een kristal dat tussen de beide filters wordt geplaatst verdraait echter de trillingsrichting van het licht dat er doorheen valt. Afhankelijk van de dikte van het kristal is die verdraaiing voor iedere kleur anders. Hierdoor komen de kleuren niet meer loodrecht op het tweede filter, zodat een deel van die kleuren zal worden doorgelaten. De verschillende kleuren zullen



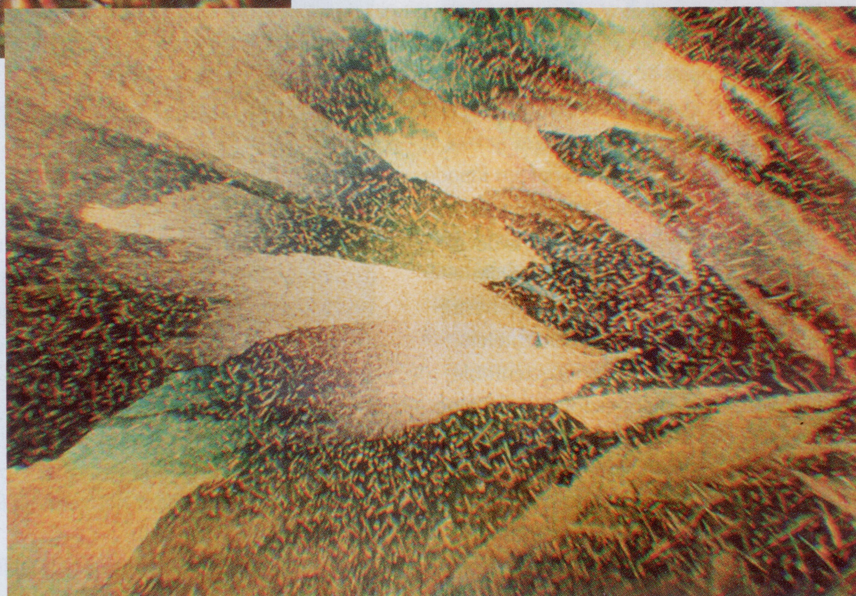
Vitamine C (ascorbinezuur).

TENTOONSTELLING

Microscopische kristalfotografie

Loes Modderman exposeert nog tot 1 augustus met 99 van haar werken op de poli van de Sint Maartenskliniek te Nijmegen.
Openingstijden van 8.00 uur tot 21.00 uur.
Adres: Hengstdal 3, tel.: 024-3659911

Pokon, een mengsel van verschillende zouten.



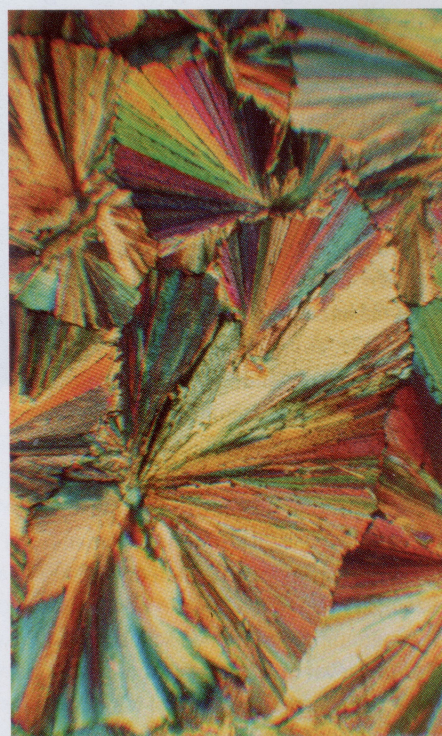
ven en het filter op de diafragmaring te leggen. Het tweede schijfje is bedoeld voor het geval u met een binoculair werkt.
Als u het oculair met de filter ronddraait, zult u zien dat om de 180 graden draaiing het beeldveld volledig is verduisterd. 90 graden verder gedraaid is het beeldveld weer helder.

polarisatie!

ook in een variërende lichtsterkte worden doorgelaten. Uit die verkleuring kan de kristalloloog bepalen wat voor kristal er tussen de filters aanwezig is en zelfs in wat voor vorm.
Waar in de weefsels van planten en dieren ook talrijke soorten kristallen voorkomen (dus ook in ons voedsel), wordt de polarisatiemicroscopie veel gebruikt voor analyse. De Mineraloog gebruikt deze methode om de samenstelling van allerlei gesteenten vast te stellen om daar eventueel conclusies aan te koppelen t.a.v. mogelijk aanwezige kostbare mineralen of de geologische geschiedenis van dat gesteente. De anatoom gebruikt de polarisatiemicroscoop om de structuur van botweefsel e.d. te bestuderen. De amateurmicroscopist gebruikt de polarisatiemicroscopie om te genieten van de zeer fraai gekleurde preparaten die hij te zien krijgt. Grafisch ontwerpers gebruiken de beelden die met een polarisatiemicroscoop kunnen worden verkregen als motief voor hun ontwerpen. Je haalt er prachtig illustratiemateriaal uit.

In de duistere stand staan de filters op elkaar gekruist en laat het oculairfilter het licht dat het filter in de condensor doorlaat, niet door. In de heldere stand staan de filters gelijk aan elkaar.
Met een kristalpreparaatje op de voorwerptafel zijn nu tijdens het ronddraaien van het oculairfilter kleurveranderingen zichtbaar. Zoek een stand op met de meest contrastrijke kleuren. ❑

Bruine suiker.



Fruit, groenten en bl

wat willen we lie



Er worden grote hoeveelheden residuen van chemische bestrijdingsmiddelen op bloemen en planten in de huiskamer aangetroffen. Ook worden er heel wat residuen gevonden op groenten en fruit.

De Nederlandse bloementeelt is de beruchte bollenteelt inmiddels voorbijgestreefd in het gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen. Volgens de bloementelers heeft de consument last van insectenfobie, want er wordt wat raak gespoten in de bloementeelt. De bloemenhandel kan zich voor een goede afzet geen enkel torretje of spinnetje veroorloven. In mei berichtte de Consumentengids dat er op een bosje Israelische rozen genoeg landbouwgif was teruggevonden om tien volwassen ratten het loodje te laten leggen. Toch maar geen rozenblaadjes in de sla, gaven ze als tip. Waarom zoveel gif? Er zou geen rekening worden gehouden met gezondheidsrisico 's omdat we de bloemen niet opeten.

Groenten en fruit

Voor resten van bestrijdingsmiddel op voeding is het een heel ander verhaal. Voor ieder afzonderlijk gewas stelt de Bestrijdingsmiddelenwet eisen welke bestrijdingsmiddelen een teler mag gebruiken en in welke maximum hoeveelheid het als residu op groenten en fruit mag worden teruggevonden. In Nederland controleert de Inspectie Gezondheidsbescherming (voorheen de Keuringsdienst van Waren) steekproefsgewijs of er residuen aanwezig zijn in Nederlandse en geïmporteerde groenten en fruit en of de veiligheidsnormen worden overschreden. De meetresultaten worden verzameld in de databank van het Kwaliteitsprogramma Agrarische Producten (KAP) en samengevat in het verslag van het Rijkskwaliteitsinstituut voor land- en tuinbouwproducten (RIKILT-DLO) van het ministerie van Landbouw. Uit het KAP-verslag van dit jaar (met meetgegevens over het jaar 1995) komen Nederlandse landbouwproducten er vergeleken met geïmporteerde groenten en fruit niet slecht van af. In 2% van de partijen werd een overschrijding van de norm vastgesteld tegenover 4,5% bij de geïmporteerde partijen. (Dit percentage is gecorrigeerd naar het gemiddelde Nederlandse eetpatroon).

Bij 26% van de Nederlandse en de helft van de buitenlandse producten werden wel resten van bestrijdingsmiddelen gemeten maar deze lagen onder de norm. Dat betekent dus dat in één van de vijftig gevallen waarin je Nederlandse groenten of fruit op je bord krijgt de norm is overschreden. Voor geïmporteerde gewassen is de kans ruim tweemaal zo groot.

'Aanvaardbare inname'

"Als de veiligheidsnorm wordt overschreden, betekent dat echter niet dat de volksgezondheid in het geding is", zegt Jacob van Klaveren van RIKILT-DLO. "Vaak liggen de oorzaken van een normoverschrijding in de wijze waarop de toelating van bestrijdingsmiddelen is georganiseerd of de stand van zaken in het harmonisatieproces van normen in de Europese Unie. Daarnaast zou, als het gaat over de volksgezondheid, niet alleen naar een enkel product gekeken moeten worden, maar naar het totale voedselpakket. Als bepaalde residubevindingen van alle groente- en fruitsoorten die gegeten worden bij elkaar worden opgeteld, blijkt dat de Aanvaardbare Dagelijkse Inname (ADI) bij lange na

Overheidsbeleid

In het Meerjarenplan Gewasbescherming (MJP-G) heeft de Nederlandse overheid met de landbouwsector afspraken gemaakt over het terugdringen van het bestrijdingsmiddelengebruik.
Vooral in de categorie grondontsmettingsmiddelen (tegen aaltjes) is milieuwinst geboekt (bijna 80% in 1995 t.o.v. 1991). Maar vooral fungiciden en insecticiden worden op groenten en fruit als residu teruggevonden en daarvan is het gebruik de afgelopen jaren vrijwel gelijk gebleven.



Foto's ACS

oemen:

ever, een spinnetje of gif?

Annemieke van Roekel



niet wordt overschreden." De ADI is de dosis waarvan op basis van dierproeven is vastgesteld dat een mens die dagelijks gedurende zijn hele leven kan opnemen zonder nadelige effecten.
Vanuit het oogpunt van milieu is de normoverschrijding per gewas interessanter dan de gemiddelde overschrijding van alle teelten (groenten en fruit) samen. Want uiteindelijk zal men per teelt moeten bekijken hoe ér spaarzamer met bestrijdingsmiddelen kan worden omgegaan (zie kader 1).

Strengere norm is wenselijk

Volgens Lucas Reijnders, hoogleraar milieukunde aan de Universiteit van Amsterdam en werkzaam bij de Stichting Natuur en Milieu, zou voor een aantal teelten de norm (residutolerantie) lager moeten liggen. "Geen enkele teelt is vrij van stoffen of braakproducten die vanuit gezondheidsoogpunt ongewenst zijn. Het meest bezwaarlijk voor de gezondheid zijn de pseudo-hormonen (stoffen met een verstorende werking op het hormonale en het voortplantingssysteem), immunotoxische stoffen (stoffen met een verstorende werking op het immuunsysteem van de mens), carcinogenen (kankerverwekkende stoffen) en bepaalde insecticiden, zoals carbamaten en organofosfaten. Vooral kleine kinderen zijn hiervoor gevoelig, dat scheelt vermoedelijk zo'n factor honderd vergeleken met volwassenen."
Voor de organofosfaten, de belangrijkste groep insecticiden, die als cholinesteraseremmers vooral inwerken op het zenuwstelsel, gebeurt er inmiddels internationaal het een en ander. Dr. Ronald Luijk, onderzoeker

bij de Consumentenbond: "Door de Wereldvoedselorganisatie (FAO) en de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) is de Codex Alimentaris in het leven geroepen die de normen voor residuen van landbouwgif op gewassen, halffabrikaten en eindproducten bepaalt om de veiligheid van de consument te waarborgen en het internationaal handelsverkeer te stroomlijnen.
De Codexcommissie gaat binnenkort onderzoeken of de residunormen moeten worden bijgesteld, speciaal met het oog op acute gezondheidseffecten op kinderen.
Ook zal er in de toekomst meer aandacht komen voor de toxische effecten van stoffen die in combinatie voorkomen. "Nu wordt de giftigheid en de veiligheidsnorm voor toxische stoffen meestal bepaald op basis van de werking van een enkele stof. Maar vaak is er een cocktail van bestrijdingsmiddelen aanwezig die elkaars effect kunnen versterken" (synergie in chemisch jargon). Reijnders: "Maar de onderhandelingen over wijzigingen in de normstelling zullen een heel getouwtrek worden en veel tijd in beslag nemen omdat ook de industrie zijn invloed zal laten gelden". Bij residuen van landbouwbestrijdingsmiddelen in voeding gaat het vooral om fungiciden en insecticiden. Grondontsmetters worden in de gewassen zelf vrijwel niet teruggevonden. Herbiciden vind je wel terug. Reijnders: "Voor het middel glyfosaat (dat wordt ingezet voor de bestrijding van onkruid in de sojateelt en waarvoor nu een herbicideresistent ras op de markt is gekomen, de veel besproken gentech-soja van Monsanto, A.v.R.) en het afbraakproduct AMPA heeft de Europese Commissie de residutolerantie verhoogd naar 20 mg per kilo soja. Dat is opvallend hoog als je bedenkt dat de Europese norm voor drinkwater 0,1 microgram per liter is."

Bloementeelt

Luijk: "Ook in de bloementeelt zijn de fungiciden en insecticiden het grootste probleem. Herbiciden worden veel minder gebruikt omdat de teelt vooral in kassen plaatsvindt, waar minder onkruidzaden terecht komen." Volgens cijfers van het CBS over het gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen (exclusief grondontsmetters) in de landbouw worden in de sector bloemen onder glas de meeste bestrijdingsmiddelen gebruikt. De snijbloementeelt is de beruchte bloembollenteelt inmiddels voorbij gestreefd met een gemiddeld gebruik van 45,3 kilogram per hectare, 27% hoger dan in 1992. In de bloembollenteelt was het gebruik in 1995 43 kg per ha, 6,5% meer dan in 1992. Luijk: "De consument

Resultaten residubewaking in Nederland, Kwaliteitsprogramma Agrarische Producten (KAP), RIKILT-DLO, januari 1997

Nederlandse groenten en fruit met de meest frequente normoverschrijding in %:

boerenkool*	15,0
spinazie	8,9
andijvie	7,2
aardappelen*	6,7
wortel*	6,5
rabarber*	5,9
bleekselderij	5,6
paprika	4,3
spruitkool*	4,2
aardbei	4,0
chinese kool	4,0
kropsla	4,0

**) geen buitenlandse gegevens beschikbaar*

Geïmporteerde groenten en fruit met de meest frequente normoverschrijding in %:

bleekselderij	20
paprika	18
chinese kool	14,3
asperge	14,3
andijvie	11,8
champignon	11,1
aardbei	10,3
ijsbergsla	8,7
bloemkool	7,7
tomaat	7,1
bonen	6,3

Nederlandse groenten en fruit waarin geen residuen werden gemeten:**

- peul*
- bieten*
- kapucijner*
- bosui*
- asperge
- spitskool

**) geen buitenlandse gegevens beschikbaar*
***) geen geïmporteerde groenten en fruit waarin geen residuen werden gemeten*



Van de in Nederland geteelde groenten heeft boerenkool het vaakst het hoogste residu bestrijdingsmiddelen.

Geïmporteerde bloemkool heeft vaak een te hoog residu aan bestrijdingsmiddelen.



Foto's ACS



In de Nederlandse bieten (op de voorgond in de foto) werden geen residuen van bestrijdingsmiddelen gevonden.





Foto's ACS

Links: Ook palmen worden milieuvriendelijk geteeld, door de bedrijven die het goede voorbeeld moeten geven.

Hortentia's worden door de demonstratiebedrijven milieuvriendelijk geteelt.

stelt hoge eisen aan de bloemen. Het loof mag niet beschadigd zijn door insectenvraat en er mogen geen beestjes in zitten." Voor de bloemen die voor de export zijn bestemd zijn de eisen nog hoger. "Maar de biologisch geteelde GEA-bloemen hebben aangetoond dat er een mooi boeketje geteeld kan worden zonder al die gifstoffen. Want ook daarmee kom je tegemoet aan de hoge eisen van de consument." Hoewel het natuurlijk geen leuk idee is om zoveel gif in huis te halen en de Consumentenbond adviseert een uitgebloeide bos maar beter niet op de composthoop te gooien, zijn de nadelige effecten het grootst voor mensen die in de bloementeelt of -handel werkzaam zijn.

Mogelijkheden onderzoeken

Het GEA-project, waarin enkele jaren geleden een aantal telers zijn begonnen met de teelt van bloemen zonder chemische bestrijdingsmiddelen, is inmiddels stopgezet omdat de afzet een probleem opleverde. De biologische bloemen zouden niet goed op de markt zijn geïntroduceerd en er zou (nog) te weinig vraag naar EKO-bloemen zijn. Winkeliers van de biologisch geteelde bloemen hadden hierover echter andere ideeën dan de Bloemenveiling in Aalsmeer. In juni gaat het project Sierteelt Geïntegreerd Natuurlijk (Signatuur) van start. De twintig bij het project aangesloten demonstratiebedrijven, die verspreid liggen over heel Nederland, zullen gebruik maken van biologische bestrijdingsmethoden met behulp van natuurlijke vijanden van de voor het gewas schadelijke insecten. Ook zal gewerkt worden aan het verbeteren van spuittechnieken.

"De bedoeling is om een zo breed mogelijk scala aan bloemen en planten milieuvriendelijk te telen, zoals freesia 's, chrysanten, hortensia 's, palmen en perkplanten", zegt Annemarie Lips van De Landbouw Voorlichting (DLV) voor de Bloemisterij. "Voor de biologische bestrijding zetten we onder andere sluipwespen, wantsen, lieveheersbeestjes en roofmijten in. Per teelt bekijken we welke beestjes we het beste kunnen inzetten. De sluipwesp encorsia is bijvoorbeeld goed tegen witte vlieg die onder andere in rozen en bouvardia voorkomt."

De demonstratiebedrijven hebben een voorlichtende functie voor bloementelers die gangbaar werken. Lips: "We willen met het project de mogelijkheden onderzoeken om milieuvriendelijker te werken". ❑



Foto's ACS



Milieukeur voor bloemen en planten

In mei zijn de criteria vastgesteld waaraan bloemen en planten met milieukeur (bekend van het logo met het vuistje met stempeltje) moeten voldoen. Een greep uit de eisen voor de teelt van deze mileuvriendelijke bloemen en planten:

- De teler moet het gebruik van bestrijdingsmiddelen, energie en mineralen verminderen.
- Bestrijdingsmiddelen, meststoffen en energie moeten worden geregistreerd.
- De bestrijdingsmiddelen parathion en dichloorvos zijn verboden en sommige stoffen mogen maar één keer per jaar worden toegepast.
- Grondwater mag niet worden gebruikt om de planten te begieten.
- De bloemen mogen niet worden geverfd.



In de volgende Mens & Wetenschap kunt u een artikel over milieukeur verwachten.

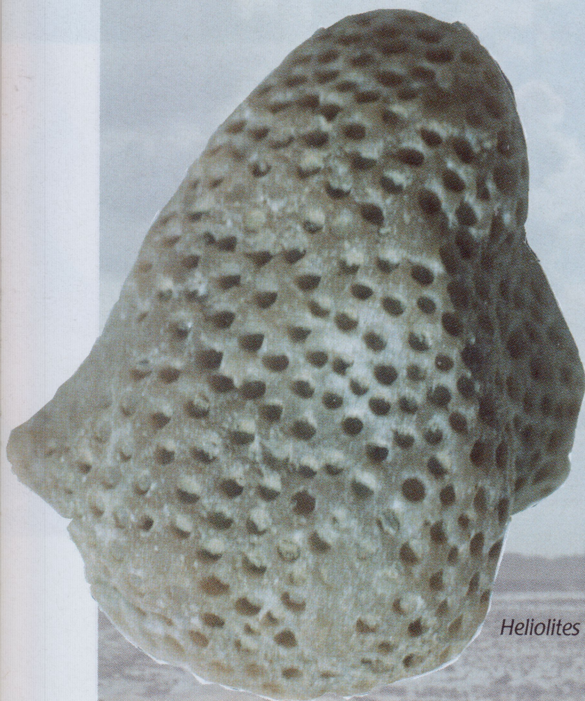
Koralen van het wad
een tropische verrassing

Bert de Vries


Favosites sp.


Syringopora

Het noorden van Noord-Holland is 'steen-rijk'! Want daar ligt Wieringen, ooit een eilandje op de grens van Waddenzee en Zuiderzee. Dit kleine, tamelijk onbekende stukje Nederland verbergt in zijn zacht glooiende landschap een schat aan aardkundige bijzonderheden, met name op het gebied van zwerfstenen waaronder tropische koralen. Hoe komen deze koralen daar?


Heliolites megastoma

in Hollandse bodem



Cystiphyllum

Zwerfstenen, in het noorden van Noord-Holland vindt je ze overal: op de akkers, in tuinen, in paadjes bij boerderijen, en zelfs op de waddenkust van Wieringen. Ook op de bodem van de Waddenzee en de aangrenzende Noordzee liggen uitgestrekte stenenvelden, zoals menig boomkorvisser kan vertellen. Bij de boomkorvisserij wordt er een net over de zeebodem gesleept en het is meer dan eens gebeurd dat zo'n net achter een dusdanig grote zwerfsteen bleef hangen dat de hele boot bijna naar beneden werd getrokken.
Op Wieringen werden zwerfstenen vroeger op allerlei manieren gebruikt. In de visserij bijvoorbeeld als netverzwaarder. Er werd dan een aantal groeven in de steen geslepen waar touwen doorheen konden lopen die aan het net konden worden gebonden. Ook werden grotere zwerfstenen gebruikt als scharniersteen voor de grote boerderijdeuren, of als markering van landeigendom. Deze grensstenen worden op Wieringen 'dolven' genoemd.
Zelfs de folklore van Wieringen is beïnvloed door zwerfstenen. Van de grote staande steen op Westerklief wordt verteld dat hij zich omdraait als de klok slaat en het hondje blaft. En menigeen vond zijn lief - bij de steen van Westerklief...

Voorlaatste ijstijd

Al deze zwerfstenen werden tijdens de voorlaatste ijstijd, zo'n honderdvijftigduizend jaar geleden, door gletsjers uit Scandinavië naar Nederland getransporteerd. Tijdens het hoogtepunt van deze ijstijd lag er een bijna 3 kilometer (!) dikke ijskap in Noordwest-Europa. Door de druk van deze enorme ijsmassa kreeg het ijs plastische eigenschappen en begon te stromen. Via het Oostzeebekken bewoog het ijs zich in eerste instantie in een zuidwestelijke richting. Hierbij schuurde het over de bodem en aan de onderkant van de gletsjers ontstond de kenmerkende keileem: een mengsel van klei, zand, grind en grover gesteentemateriaal, dat als een compacte afzetting in grote delen van Noord-Nederland aanwezig is. Tijdens een van de vroege fasen van de landijsbedekking van Nederland lag de grens van de Scandinavische gletsjers in een gordel die zich uitstrekte van Texel, over Wieringen, Gaasterland, Steenwijk en Hoogeveen tot aan Coevorden. Het ijs smolt af en toe iets af, maar rukte daarna weer op en stuwde de onderliggende afzettingen (inclusief de afgezette keileem) als een reusachtige bulldozer op. Langs deze gordel vinden we deze zogenaamde stuwwallen nog duidelijk in het landschap terug, zeker op Wieringen.
Daarna werden deze stuwwallen door het ijs 'overreden' en kwam de grens van het landijs uiteindelijk in Midden-Nederland te liggen, waar opnieuw stuwwallen werden gevormd. Deze stuwwallen bestaan evenwel niet uit gestuwde keileem, maar uit zandafzettingen van de grote rivieren die hier in delta's zijn afgezet voordat het landijs ons land bereikte. De stuwwal van de Utrechtse heuvelrug bij voorbeeld is weliswaar ontstaan door de werking van het ijs, maar is geen afzetting van de gletsjers zelf.

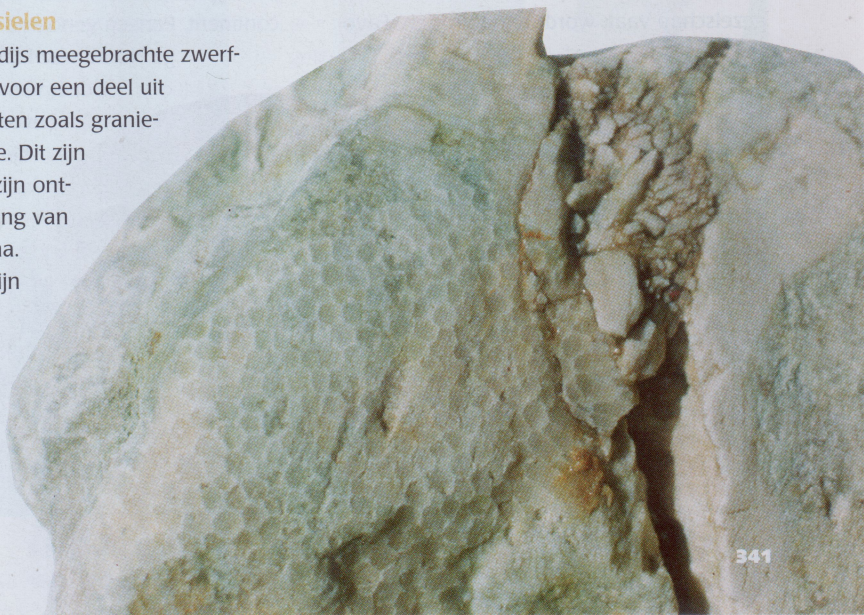
Zwerfsteenfossielen

De door het landijs meegebrachte zwerfstenen bestaan voor een deel uit stollingsgesteenten zoals granieten en dergelijke. Dit zijn gesteenten die zijn ontstaan door stolling van vloeibare magma.
Voor een deel zijn het afzettingsgesteenten: gesteenten die zijn ontstaan uit klei, zand of grind of een mengsel ervan en die later, onder invloed van onder meer de druk van gesteenten die er bovenop zijn afgezet, tot hard gesteente zijn gevormd. Hierin kunnen ook fossielen worden aangetroffen. In gebieden waar kalkhoudende keileem voorkomt, kunnen we kalkstenen vinden met daarin de resten van lang uitgestorven in zee levende organismen.
De waddenkust van Wieringen bevat hier en daar kalkhoudende keileem met dergelijke kalkzwerfstenen. De zee spoelt de klei en het zand uit de keileem, terwijl het grovere materiaal achterblijft.
De meeste kalkzwerfstenen zijn afkomstig uit het Oostzeegebied. Gedurende de geologsiche perioden Ordovicium en Siluur, ongeveer 510 tot 420 miljoen jaar geleden, lag er ter hoogte van de huidige Oostzee en de aangrenzende Baltische republieken een ondiepe zee. Hierin leefden toen allerlei tropische organismen, waarvan de koralen wel de meest opvallende vertegenwoordigers zijn.

Koralen

Koralen behoren tot de holtedieren. Hun groei is afhankelijk van temperatuur, minstens 18° C en zonlicht. Het zonlicht dringt in zee hooguit tot 50 meter diepte in voldoende mate door. Koralen zijn typische rif-

Favosites in kneussteen



Formatie van Drente



Maximale landijsuitbreiding tijdens het Salien

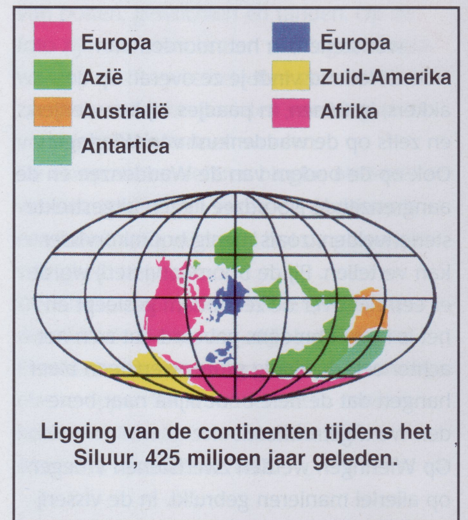
Grens van gletschertong tijdens een van de fasen van de landijsbedekking in het Salien

Stuwwal

bouwers met als kenmerkende eigenschap het harde kalkhuisje. Op het eiland Gotland in de Oostzee zijn in de kliffen complete fossiele koraalriffen te bewonderen uit de genoemde geologische perioden. Tussen de zwerfsteenfossielen van Wieringen kunnen we dan ook verschillende soorten aantreffen, zoals bij voorbeeld Halysites ('kettingkoraal'), Heliolites ('zonnekoraal') en Syringopora ('orgelpijpkoraal'). Dit zijn alle drie koralen uit het Siluur van het Oostzeegebied.
Een andere fossiele levensvorm die in dit gezelschap vaak wordt aangetroffen, Favosites ('honingraatkoraal'), is geen koraal in de eigenlijke zin, maar wordt sinds enige tijd ondergebracht bij de sponsachtigen (Porifera). De rifbouwende Favosites was succesvol rifbouwer tijdens de geologische perioden Siluur en Devoon.
Behalve koralen en sponsachtigen behoorde ook de nu uitgestorven groep van de stromatoporen tot de opvallende rifbouwers uit die periode. Favosites en verschillende soorten stromatoporen zijn dan ook rijkelijk vertegenwoordigd tussen de zwerfsteenfossielen van het Wieringer wad.

Continenten op drift

Tropische koralen op het Hollandse wad..., ook al gaat het dan om fossielen uit Scandinavië: het is een opmerkelijk verhaal, dat echter nog niet compleet is. Want de vraag die hierop volgt is: hoe is het mogelijk dat uit het Oostzeegebied fossielen van tropische organismen komen? Het antwoord op deze vraag is pas enkele decennia bekend en heeft te maken met bewegingen van de aardkorst. De buitenste dunne schil van onze planeet bestaat uit twee verschillende typen korst: ongeveer 6 kilometer dikke oceanische korst en tot gemiddeld zo'n 35 kilometer dikke continentale korst.
De verdeling tussen land en zee is niet altijd hetzelfde geweest. Honderden miljoenen jaren geleden bestond er nog één groot continent, Pangea genoemd waar het huidige Noordwest-Europa toen ook deel van uitmaakte en bevond zich lange tijd in de tropische zone. Later is dit oercontinent door vulkanische activiteit opgebroken in diverse stukken, ook wel platen of schollen genoemd, die zich langzaam over de aarbol zijn gaan verplaatsen.
Deze platen liggen nog steeds niet niet vast en ze bewegen ten opzichte van elkaar. Zo is bij voorbeeld Zuid-Amerika van Afrika losgescheurd en nog steeds worden deze continenten langzaam van elkaar af geduwd. Dit komt doordat er in het midden van de Atlantische Oceaan vulkanisme plaatsvindt. De Mid-Oceanische Rug genoemd. De hete



Ligging van de continenten tijdens het Siluur, 425 miljoen jaar geleden.

magma stroomt op de oceaanbodem en stolt. Door dit proces groeit de oceaanbodem aan weerszijden van deze rug jaarlijks met ongeveer 1,5 cm aan. De oceaanbodem duwt de beide continenten iets verder uit elkaar. Deze processen zijn de oorzaak van aardbevingen, gebergtevorming en vulkanisme langs de randen van de continenten.
De verplaatsing van de continenten in de loop der tijd is de verklaring van het voorkomen van tropische fossielen in het Oostzeegebied. Gedurende het Siluur lag het Baltisch Schild, dat deel van de aardkorst dat Scandinavië en Finland omvat, nog ter hoogte van de evenaar en kende dus de ideale omstandigheden voor de groei van koralen. In de ruim 400 miljoen jaar die volgden verplaatste het Baltisch Schild zich langzaam in noordoostelijke richting. En op het noordelijk halfrond aangekomen werd het 150 000 jaar geleden bedekt door de reusachtige gletsjers uit de voorlaatste ijstijd die hun sporen ook in het noorden van Nederland achterlieten. Inclusief de tropische zwerfsteenkoralen, kleine vensters op het verre en indrukwekkende verleden van onze planeet Aarde. ❑



Heliotes sp.

Tom van Loon

Verwoestende vloedgolven



Een kratermeer op de Azoren. Foto P.C.M. van de Klugt.

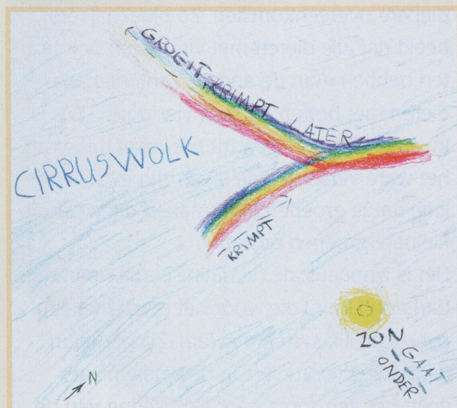
Hoog in de bergen verdrinken: het risico daarop lijkt in de eerste instantie niet zo groot. Toch vinden waarschijnlijk meer mensen in berggebieden dan mensen die onder zeeniveau wonen de dood door verdrinking. Dat is dan gewoonlijk niet het gevolg van een normale zwempartij waarbij iemand kramp krijgt, of van iemand die niet kan zwemmen en die in een stuwmeer valt, maar van een vloedgolf.

Vele tientallen mensen verloren vorig jaar hun leven door een vloedgolf die een camping bij Biescas, in de Spaanse Pyreneeën, overstroomde. De ramp was een direct gevolg van een 'muur van water', die volgens sommige getuigen één tot twee meter hoog was, volgens anderen wel tien meter. Vloedgolven die ontstaan doordat een dam doorbreekt die een grote watermassa bovenloops tot dan toe tegenhoudt, hebben vaak een karakter dat nog veel catastrofaler is. Een voorbeeld uit de (Amerikaanse) prehistorie is de doorbraak door de rand van een caldera (dat is de ingezakte krater van een vulkaan die tijdens een uitbarsting als het ware is ontploft), waarin zich een groot meer had gevormd. Dit meer (Surprise Lake) in Alaska heeft nog steeds een uitlaat door de kraterwand, waardoorheen nu een riviertje stroomt, de Aniakchak. Toen de opening in de kraterwand werd geforceerd, wat tussen 3400 en 500 jaar geleden gebeurd moet zijn, kwam in één klap een watermassa van miljoenen kubieke meters vrij; in de resulterende vloedgolf, waarbij zo'n 100.000 m^3 water per seconde het meer uit gestroomd moet zijn, werden rotsblokken van wel twintig meter groot meegesleurd. Vergeleken daarbij was de hoeveelheid water die bij de ramp in Biescas plotseling vrijkwam, nauwelijks van betekenis.
Andere caldera's vertonen tekenen dat in het verleden hetzelfde gebeurd kan zijn. Dat wijst op een 'normaal' (hoewel in ieder afzonderlijk geval toch catastrofaal) geologisch verschijnsel. Dit betekent dat er bij caldera's met grote meren (bijv. het Atitlánmeer in Guatemala, dat zo'n 40 km^3 water bevat) voortdurend rekening moet worden gehouden met het mogelijke optreden van vloedgolven. Om een eventuele vloedgolf tijdig te kunnen voorspellen is het van belang om van geval tot geval na te gaan hoe een doorbraak zou kunnen ontstaan. Zo is bekend van de Ruapehu-vulkaan (Nieuw-Zeeland), die in de krater ook een groot meer heeft, dat de kraterwand ieder jaar door het gewicht van het water in dat meer 1 tot 1,5 cm naar buiten wordt gedrukt. In vroegere jaren drukte het meer ook (van binnenuit) tegen de kraterwand, maar die kracht werd gecompenseerd doordat zich aan de buitenkant van de kraterwand een grote gletsjer bevond; het gewicht van het ijs zorgde voor voldoende tegendruk. Door het geleidelijk warmer worden de klimaat smelt de gletsjer echter al enkele jaren langzaam maar zeker steeds verder af, waardoor de tegendruk kleiner wordt. De verantwoordelijke autoriteiten zullen daarom op een gegeven moment niet kunnen ontkomen aan een bevel tot evacuatie van het bedreigde gebied. Want de gevolgen van een doorbraak zouden, door het veel grotere watervolume dat bij een doorbraak zou vrijkomen, ongetwijfeld vele malen erger zijn dan die bij Biescas. ❑

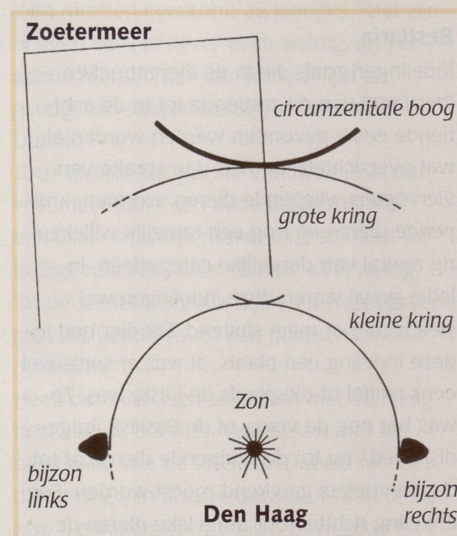
Peter Paul Hattinga Verschure

Optisch verschijnsel te Zoetermeer

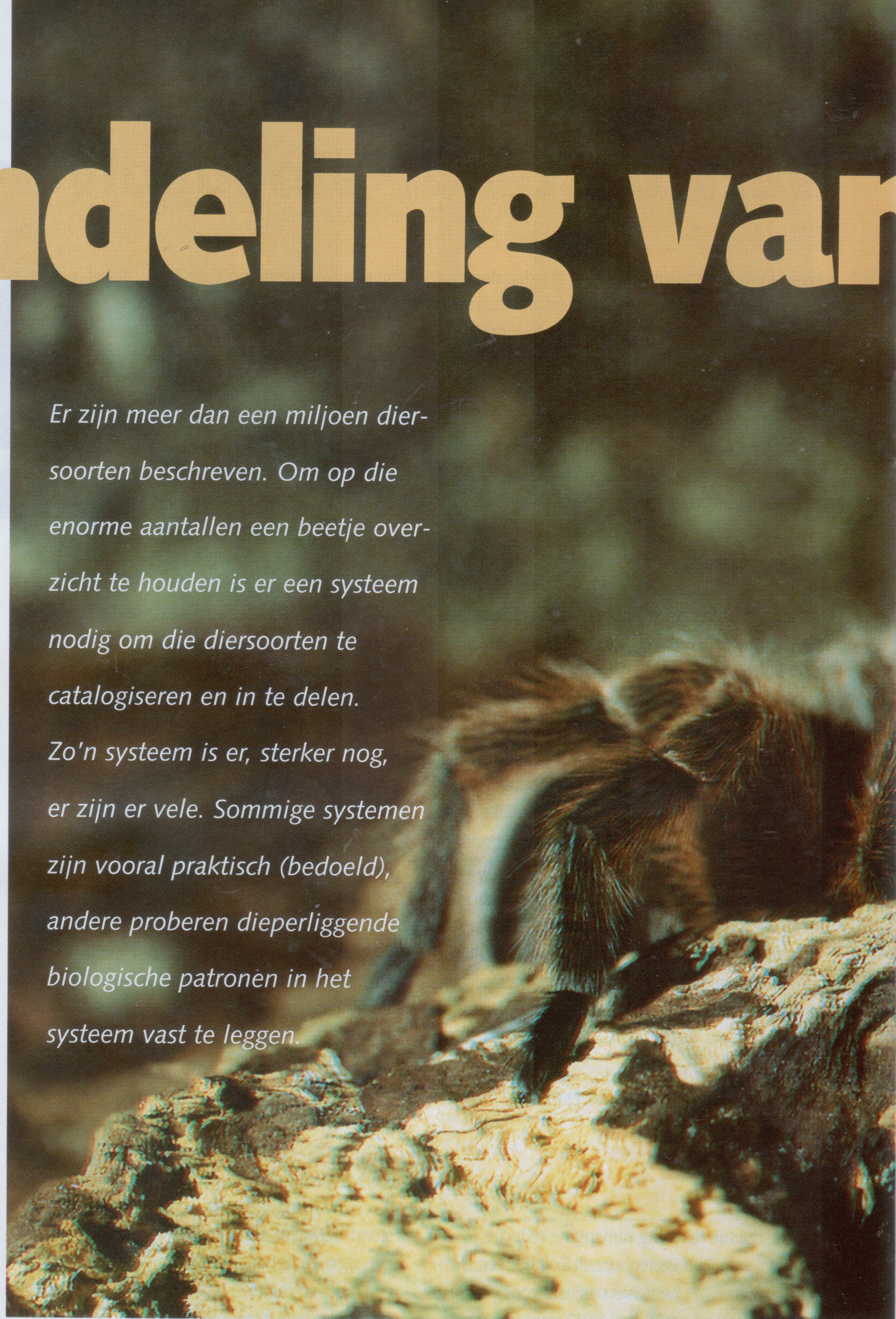
Onderstaande tekening ontving de redactie onlangs van Taco Buitenhuis uit Zoetermeer. De tekening stelt het hemelverschijnsel voor dat hij zag in de avond van 6 juni 1997 rond kwart over zeven. Taco zag twee kleurige bogen die zich van elkaar afsplitsen. Eén boog leek een deel van een cirkel om de Zon te vormen, maar de andere stond 'verkeerd om'. Die was van de Zon af gebogen en het duidelijkst te zien. Het betreft een haloverschijnsel. De tekening toont een stukje van de grote kring om de Zon en de heldere afsplitsing daarvan heet circumzenitale boog. Deze laatste is alleen maar te zien als de Zon al wat lager aan de hemel staat. In Zoetermeer was juist dát stukje te zien, terwijl in Den Haag op dezelfde tijd Frank Nieuwenhuis (optische verschijnselen-waarnemer) ook de circumzenitale boog zag en een stuk van de grote kring, maar ook twee 'bijzonnen'. Deze kleurige lichtvlekken staan heel dicht bij links en rechts van de Zon en zijn soms minder makkelijk te zien vanwege het felle licht. De circumzenitale boog kun je wel een paar keer per maand zien als je goed oplet, maar zo'n mooie als die van 6 juni is echt bijzonder. De grote kring is veel zeldzamer en meestal ook veel lichtzwakker. Voor een nadere uitleg over haloverschijnselen verwijs ik naar de volgende artikelen in vroegere nummers van Mens & Wetenschap/Aarde & Kosmos/DJO: 'Kringen, zuilen en bogen' (Aarde & Kosmos/DJO 3 '86, blz. 280), 'Tekens aan de hemel' (Mens & Wetenschap nr. 6 '88, blz. 504). Natuurlijk zijn er ook boeken verschenen over dit onderwerp. het mooiste vind ik 'Natuurkunde in het vrije veld' van M. Minnaert, deel 1: licht en kleur in het landschap (Thieme Zutphen). ❑



Tekening Taco Nieuwenhuis



De indeling van



Er zijn meer dan een miljoen diersoorten beschreven. Om op die enorme aantallen een beetje overzicht te houden is er een systeem nodig om die diersoorten te catalogiseren en in te delen. Zo'n systeem is er, sterker nog, er zijn er vele. Sommige systemen zijn vooral praktisch (bedoeld), andere proberen dieperliggende biologische patronen in het systeem vast te leggen.

Voorbeelden van de oude methode van de praktische indeling van het dierenrijk kent u vast wel. Als u dieren koopt om op te eten, kunt u terecht in de categorieën vlees, vis, schaaldieren, wild en gevogelte. Er is nog een andere categorie, die we niet noemen: 'dieren die men niet eet'. Zo vallen de kanarie en de kraai, duidelijk vogels toch, niet in de categorie 'gevogelte'.
Een andere verdeling is die in 'grote en kleine huisdieren'. Ierse wolfshonden zijn 'kleine huisdieren', lammetjes 'grote', althans volgens het specialisme van de dierenarts. Je kunt ook indelingen maken in 'nuttige, schadelijke en nutteloze doch niet schadelijke' dieren. In zulke indelingen is de plaats waar een dier ingedeeld wordt min of meer arbitrair. Zo valt het konijn voor de één onder de nuttige dieren, voor de ander onder de schadelijke.
De nadelen van dergelijke 'praktische' indelingen zijn duidelijk. Ze zijn arbitrair en een groot deel van de soorten heeft er geen plaats in.

Bestiaria

Indelingen zoals die in de dierenboeken (bestiaria) van de zestiende tot in de achttiende eeuw gevonden werden worden al wat overzichtelijker. Er is dan sprake van viervoeters, vliegende dieren, wormen, kruipende dieren en nog een tamelijk willekeurig aantal van dergelijke categorieën. In ieder geval waren deze indelingen wel steeds min of meer sluitend. Elk dier had in deze indeling een plaats, al was er soms wel eens twijfel of die plaats de juiste was. Zo was het nog de vraag of de Basilisk (hagedisje, red.) nu tot de kruipende dieren of tot de viervoeters gerekend moest worden. Een enkeling richtte voor dergelijke dieren de categorie draken in. Niettemin werden die categorieën een - in onze ogen - vreemde verzameling van allerhande wezens. Vogels, vleermuizen en de grieks-mythologische harpij staan vrolijk in hetzelfde hoofdstuk. Voor de gebruikers was het niettemin een aanvaardbare indeling.
In de loop van de tijd wordt de beschrijving van het dierenrijk steeds serieuzer ter hand genomen. Een van de eersten die de dierenwereld op een verantwoorde wijze in kaart probeerde te brengen is de Zwitser Conrad Gesner (1516-1565). Gesner tekende een bestiarium, maar documenteerde dat ook enigszins. Hij tekende dieren die hij zelf heeft gezien of waarvan hij uit 'betrouwbare' bron vernomen heeft dat ze bestaan. Anders dan het overgrote deel van z'n voorgangers noemde Gesner zijn betrouwbare bron ook bij naam als hij dat kon. Anders dan de meeste van zijn voorgangers had hij niet zoveel vertrouwen in de zoölogische kwaliteiten van Aristoteles. Het systeem van Gesner is echter nog steeds kunstmatig en in letterlijke zin middeleeuws.

Linnaeus en het moderne systeem

Naarmate de kennis van de dieren toenam, kwam men met indelingen die berusten op diepere overeenkomsten. Zo bleek bijvoorbeeld dat alle dieren met vier poten ook botten hebben. Aan de andere kant, niet alle dieren met botten hebben vier poten. Zo kwamen de zoölogen tot het besef dat er als het ware verschillende lagen zijn in de indeling, dat je groepen kunt maken die weer uit kleinere groepen bestaan.
Het is Linnaeus, de (verlatiniseerde naam van Carl von Linné) die, voor het eerst, met een overzichtelijk systeem kwam. Zijn systeem heeft twee voordelen. In de eerste plaats geeft het een soort standaardisering van de

Peter Mudde

n het dierenrijk



Foto ACS



Insecten (hier een sprinkhaan: Chortippus parallellus) zijn vaak lasig in te delen.

naamgeving. Tot Linnaeus kregen dieren van verschillende auteurs heel verschillende namen, sommige namen beslaan weer een heel verhaal. Linnaeus gaf elk dier (of elke plant) één naam, bestaande uit twee delen en een korte omschrijving.

De tweede winst van deze indeling is de duidelijke gelaagdheid die hij er in aanbracht. Linnaeus verdeelde de dierenwereld in soorten. Op elkaar lijkende soorten bracht hij bijeen in geslachten, overeenkomstige geslachten in families, die weer in orden en tenslotte orden in klassen. Linnaeus, die in de eerste plaats een plantkundige was, had daarbij in z'n achterhoofd de ordening van het dieren- en plantenrijk zoals God die er in gelegd had.

De Filosofen

Na enige aarzeling werd het systeem overal nagevolgd en overgenomen. De systematiek der dieren kwam in een wat wonderlijk vaarwater. Het waren niet alleen biologen die zich er mee bezighielden, ook filosofen en theologen probeerden door het doorgronden van de indeling van het dierenrijk, de wegen van God te leren kennen. Soms 'kenden' de onderzoekers de wegen al en zochten ze slechts naar de invulling ervan. Tot deze groep behoren de natuurfilosofen, zoals de Duitser Lorenz Oken, schrijver van het 'Lehrbuch der Naturphilosophie' (1809-1811). Oken wist dat de wereld en wel met name de dierenwereld is ingedeeld in eenheden van vijf. Elk van deze eenheden kan weer ingedeeld worden in vijf lagere eenheden; er zijn vijf orden met elk vijf families etc. Oken bedacht dat de indeling in vijf niet zomaar willekeurig kan zijn. Elk van de vijf elementen van een orde of familie heeft betrekking tot een zintuig. Zo deelde hij de dierenwereld in, in vijf klassen: de ongewervelden, de tastzindieren, de vissen als smaakdieren, de reptielen zijn de reukdieren, de vogels de gehoordieren en de zoogdieren zijn de gezichtsdieren. Daar bleef het niet bij, elk van deze groepen heeft weer z'n tast-smaak-reuk-oor- en ooggroep. Bij de zoogdieren zijn dat respectievelijk de knaagdieren, de buideldieren, de insecteneters, de

hoefdieren en walvissen en tenslotte de roofdieren en primaten. Dat levert naar onze huidige maatstaven af en toe vreemde groepen op, maar in die tijd was de indeling nog niet zo uitgekristalliseerd als in de onze, dergelijke verzamelingen wekten weinig weerstand.
Oken en de natuurfilosofen kregen vele volgelingen. Sommigen waren het wel eens met de theorie, maar minder met de praktijk van deze indelingen. Zo was er de Oostenrijker Fitzinger, die er van overtuigd was dat God de wereld heeft verdeeld in categorieën die bestaan uit het getal drie. Er waren er zelfs die nog verder gingen en het hele systeem vast opschreven, waarbij ze duidelijk aangaven welke diersoorten er nog gevonden moesten worden. Zijn er maar twee soorten olifanten? Welnee er moest nog ergens een derde soort zijn. De bevestiging kwam er ook nog, de fossiele botten van mammoeten bewijzen dat er inderdaad een derde soort bestaat of heeft bestaan. De getallen drie en vijf hadden kennelijk aan het begin van de negentiende eeuw een grote aantrekkingskracht. Behalve de natuurfilosofen is er de stroming der Quinarianen, een meer in Engeland gevestigde stroming. Deze zagen in de dierenwereld een indeling in cirkels, met vijf vaste punten en overgangen. Elke groep heeft weer een corresponderende verdeling op een lager niveau. Bij de Quinarianen is het dierenrijk ingedeeld in vijf grote groepen: Acrita (eencelligen), Testacea (slakken etc.), Annulosa (wormen en geleedpotigen), Radiata (zeesterren etc.) en de Vertebrata. De Vertebrata zijn weer ingedeeld in de bekende vijf groepen: vissen, amfibieën, reptielen, vogels en zoogdieren. Tussen al die groepen staan 'tussenvormen'. Omdat de Quinarianen behalve in groepen van vijf ook in cirkels dachten, is er ook een overgang tussen zoogdieren en vissen: de walvissen.
Dit redeneren naar cirkels is voor iemand met de huidige kennis van wetenschap en biologie moeilijk te volgen. Men moet bedenken dat in de vroege negentiende eeuw het denken in cirkels en dergelijke geometrische vormen eerder regel dan uitzondering was. Dat sommige groepen nogal geforceerd in een dergelijk schema gedwongen worden is een schoonheidsfoutje dat in dat verband heel acceptabel is.

Hoefdieren en huisdieren, volgens sommigen zijn schapen en geiten ook zeer schadelijke dieren, in verband met hun bijdrage aan woestijnvorming.

Rechts inzet: *In vroeger jaren was het verband tussen rupsen (hier die van Hyles euphorbiae, de Wolfsmelk-pijlstaart) en vlinders niet duidelijk, Deze dieren werden elk in een andere groep ingedeeld.*

Indeling en evolutie

Het idee van evolutie, dat wil zeggen een ontwikkeling naar een steeds 'hogere' vorm van organisatie speelde al ruim voor de publikatie van Darwin's 'Origin of Species'. Verschillende systemen van indeling van het dierenrijk probeerden die ontwikkeling in de indeling vast te leggen. De terminologie van Linnaeus laat al enigszins dat idee doorschemeren: familie, geslacht, dat zijn woorden die een zekere onderlinge verwantschap suggereren. Darwin baseerde zich bij het ontwikkelen van zijn evolutietheorie op die verwantschappen. Ik moet even opmerken dat de revolutie die Darwin met z'n 'Origin of Species' teweeg bracht op de keeper beschouwd tamelijk vreemd is. De grote commotie gaat over het fenomeen evolutie; de ontwikkeling van soorten uit vooroudersoorten. Sinds 'the Origin of Species' is dat een biologisch gegeven geworden. Nieuw is het idee echter geenszins, want al velen voor Darwin hadden dat idee uitgewerkt. Darwin gaf echter ook een verklaring voor die veranderlijkheid: natuurlijke selectie. Dat idee werd door zijn tijdgenoten nauwelijks opgepikt. Zelfs Thomas Huxley, 'Darwin's Bulldog', vond natuurlijke selectie geen waarschijnlijk mechanisme. In ieder geval, met de acceptatie van het fenomeen evolutie, door welk mechanisme dan ook veroorzaakt, kreeg de systematiek een nieuwe dimensie: een systeem moest nu ook zo goed mogelijk de oorsprong en de ontwikkeling van de dieren in kaart brengen. De stambomen deden hun intrede.
De eerste stambomen hebben de vorm van dennen. De onderliggende gedachte is steeds dat de ontwikkeling van het dierenrijk gericht is op het ontstaan van de mens. Groepen als vissen en reptielen zijn niet meer dan tussenstations op weg naar dat doel. Uit deze indelingen stamt ook de verdeling in 'lagere' en 'hogere' dieren. Hogere dieren zijn dieren die dichter bij de top, dus de mens, staan. Na verloop van tijd werden de stambomen steeds meer weergegeven als echte bomen, met takken en zijtakken van zijtakken.

Misschien ligt dit "vliegende draakje" (Draco blanfordi), een hagedisje dat met behulp van tussen uitstekende ribben gespannen huid kan zweven, aan de basis van de mythe van het bestaan van draken.

De stand van zaken nu

De klassieke manier:
Zo komen we langzaam maar zeker bij de huidige situatie. Hoe wordt er op dit moment gedacht over de indeling van het dierenrijk? Grofweg zijn er vier denkwijzen, waarvan er één nog steeds de overhand heeft in de populairwetenschappelijke literatuur en de meeste biologische. Dat is de





indeling die u kent uit biologieboeken. Groepen van aan elkaar verwante diergroepen worden op basis van grote uiterlijke overeenkomsten bij elkaar geplaatst. Als voorbeeld mag dienen de indeling van de gewervelde dieren in vissen, amfibieën, reptielen, vogels en zoogdieren. Daarbij mag van iedereen met enige kennis van zaken verondersteld worden dat hij weet in welke groep een bepaald dier thuishoort.

De fylogenetische methode

Een versie die steeds meer terrein wint, is de zogenaamde 'Fylogenetische' indeling. Daarbij wordt meer dan bij de vorige versie de nadruk gelegd op gemeenschappelijke afstamming. Dieren en diergroepen horen bij elkaar in een groep, als ze een gemeenschappelijke voorouder hebben. Die gemeenschappelijke voorouder valt af te leiden uit gemeenschappelijke nieuwe eigenschappen. Bijvoorbeeld, alle zoogdieren hebben een gemeenschappelijke voorouder, waarvan ze de gemeenschappelijke kenmerken als haren, warmbloedigheid, melkgift, en zo nog meer, hebben geërfd. Aanhangers van deze stroming noemen zich Cladisten (Clade = tak).

Een strikte toepassing van dit systeem heeft soms rare consequenties. Omdat de primitieve kwastvinnige vis van de Comoren, de Coelacanth, met ons mensen een recentere gemeenschappelijke voorouder zou hebben, dan met een karper, wordt hij in dit systeem ingedeeld in de groep waarin ook de mens zit, en niet in een groep met de karper. Het aardige is, dat zo'n indeling in de eerste plaats verwarring wekt. Een Coelacanth is tenslotte een vis, nietwaar? Doordat de gebruikelijke ideeën een beetje op z'n kop gezet worden, komt er echter meer informatie vrij en die blijkt steeds deze nieuwe indeling eerder te ondersteunen. Wat wij altijd zo gemakshalve als 'vissen' hebben bestempeld, blijkt een samenraapsel van diergroepen die samen zeker zoveel variatie kennen als de 'vierpotigen' zoals de 'hogere gewervelden' worden genoemd.

Een strikte toepassing van de indeling volgens het Fylogenetische systeem zou een stamboom op moeten leveren die de ontstaansgeschiedenis van de soorten zo precies mogelijk weergeeft. De stamboom die ontstaat is een hypothese die getest kan worden. Een hypothetische stamboom, opgebouwd op grond van gegevens over het skelet, kan bevestigd of juist ontkracht worden door gegevens over bijvoorbeeld de biochemie.

Een andere stroming

Binnen de Fylogenetische methode zijn er twee stromingen. Een stroming werkt met de gedachte dat die stambomen de ontstaansgeschiedenis van een diergroep weerspiegelen. Deze denkrichting erkent het bestaan van voorouders en is zelfs af en toe bereid om die in de stamboom op te nemen. De andere denkrichting wil voor de dagelijkse praktijk niets van ontstaansgeschiedenis weten. Het ontdekken van de stamboom is voor de aanhangers ervan het ontdekken van de ordening die er in de natuur besloten ligt, zonder dat het iets over de oorzaak van die ordening zegt. Fossielen hebben in de stambomen die volgens deze methode gemaakt zijn dezelfde status als nog bestaande soorten of families. Deze methode stuit vooral op kritiek uit de hoek van de paleontologie.

Rekenmeesters

Er zijn ook biologen die er van uitgaan dat je voor de indeling van het dierenrijk geen rekening hoeft te houden met de ontstaansgeschiedenis. Deze groep baseert zich grotendeels op het uiterlijk van de dieren, meet dat nauwkeurig op en berekent vervolgens de overeenkomst tussen soorten. De verschillen worden omgezet in afstanden en als die afstanden geprojecteerd worden op een vel papier blijken sommige soorten in groepen bij elkaar te liggen. Zo'n groep is dan een genus, een familie of een orde. Phenetische taxonomen noemen dergelijke biologen zich. Het mag duidelijk zijn dat de aanhangers van deze methode zich pas echt hebben kunnen ontplooien sinds de komst van goed werkende computers. Bovendien houden Phenetici zich meestal bezig met diergroepen waarin op andere methoden weinig eer te behalen valt, zoals dat met vele insectengroepen het geval is. Onder biologen die zich bezighouden met zoogdieren of reptielen heeft deze aanpak heel weinig aanhang.

Tussenconclusie

Diersystematiek, het indelen van dieren in overzichtelijke groepen is een wetenschap die nog volop in beweging is. Het einde is nog niet in zicht. Toch lijkt het niet waarschijnlijk dat de indeling van het dierenrijk er over honderd jaar echt heel anders uit zal zien. Bepaalde patronen komen steeds terug, volgens welke methode er ook ingedeeld wordt. ❑



"Eigen grond, eigen huis, dat zet je niet zomaar aan de kant."

Boeren verliezen para

Maarten van der Sanden

Het boerenleven is niet meer wat het ooit geweest is. Melkquota, veeleisende consumenten en concurrentie hebben het boerenbedrijf veranderd in een organisatie die overeind moet blijven in een onzekere en medogenloze, commerciële wereld. Niet elk boerengezin is daar tegen opgewassen.

"Er verdwijnen per jaar drie- à vierduizend boerenbedrijven", zegt dr. Carin Giesen werkzaam bij de sectie Psychologie van Arbeid en Gezondheid van de Universiteit Utrecht, "dat is toch schrikbarend en verontrustend?" Onder haar leiding verrichte drs. Marjan Gorgievski-Duijvesteijn, werkzaam bij dezelfde sectie, een onderzoek naar de manier waarop boeren reageren op de ingrijpende veranderingen die op dit ogenblik in de agrarische sector plaatsvinden. Het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, dat het onderzoek mede financierde, was vooral geïnteresseerd in wat voor beslissingen boerenechtparen nemen als bijvoorbeeld de regelgeving strenger wordt. Welke psychologische achtergronden heeft hun keuze?

Interessant detail overigens is dat beide onderzoekers weten waar ze over praten als het gaat om agrarisch Nederland. Beiden komen ze uit een agrarische familie. Giesen: "Misschien heb je dat ook wel nodig om dergelijk onderzoek uit te kunnen voeren."

Grote veranderingen

Giesen: "De boer moet zijn bedrijf tegenwoordig runnen in een heel onzekere omge-


Een mesthoop zoals je die tegenwoordig niet meer zult zien, omdat de boer aan allerlei regels is gebonden.

ving. En dat komt niet alleen door de grilligheid van de natuur die hem parten speelt. Op hetzelfde moment staat namelijk de overheid aan zijn jas te trekken omdat het bedrijf moet voldoen aan allerlei regels en wetten. Terwijl de consument aan zijn broek trekt voor goede en goedkope producten. En ondertussen voelt hij dan ook nog de hete



dijs



concurrerende adem van een andere, misschien wel Europese, boer in zijn nek."
Uit het onderzoek blijkt dat vooral de snelheid, ingewikkeldheid en onwerkbaarheid van de regels samen met grote onzekerheid over de toekomst door de meeste boeren als een groot tot zeer groot probleem wordt ervaren. Giorgievski-Duijvesteijn: "Boeren hebben het idee dat ze de controle over hun eigen bedrijf verliezen."

Zelfstandigheid

Ondanks dit verlies van zelfstandigheid gaan de meeste boeren gewoon door. Met alle gevolgen van dien. Giesen: "Dan kom je weleens extreme gevallen tegen van boeren die hun hele veestapel verwaarlozen omdat ze zelf diep in de put zitten. Zij schamen zich, omdat ze het gevoel hebben dat zij falen als bedrijfshoofd en proberen dat zo lang mogelijk voor de buitenwereld verborgen te houden. Ondertussen komen ze steeds dieper in de problemen." Giogievski-Duijvesteijn voegt hieraan toe dat ze het ook vaak niet zien als een structureel probleem, als een probleem voor de hele sector. Vaak beschouwen ze het juist als een persoonlijk falen. Giesen: "Als het misgaat reageren de buren soms met negatieve reacties zoals: "We hebben het altijd al zien aankomen, het was ook geen goede boer."

Emotionele band

Als een boerenbedrijf moet sluiten omdat het niet langer haalbaar is om het hoofd boven water te houden, dan is dat meer dan zomaar een bedrijfssluiting. Giorgievski-Duijvesteijn: "Het is je eigen bedrijf dat je in jaren hebt opgebouwd en dat soms al generaties lang in de familie is. Eigen grond, eigen huis, dat zet je niet zomaar aan de kant. Zeker als het hele gezin ook nog eens moet verhuizen, dan verlies je het contact met de hele gemeenschap waartoe je behoort."
Vaak probeert men toch het hoofd boven water te houden door harder te gaan werken of door groter te groeien. Maar daar zijn ook grenzen aan. Meer werken levert vaak financieel niet meer op.
Giesen: "Bovendien laat eerder onderzoek al zien dat wanneer de omvang van de veestapel een bepaalde grens overschrijdt, de psychische druk duidelijk toeneemt. Het gaat erom dat rekening gehouden wordt met de menselijke maat." Uit het onderzoek van Gorgievski en Giesen blijkt dat minstens de helft van de boerenechtparen de druk tot groter groeien een groot probleem vindt.

Overlevingsstrategieën

Maar gelukkig zijn er voor boeren die niet groter willen groeien ook alternatieven. Een aantal boeren durft de stap aan om van de boerderij bijvoorbeeld een 'zorgboerderij' te maken. Mensen uit de stad kunnen even bijkomen op een ouderwets rustige boerderij. Anderen omarmen het idee van 'kamperen bij de boer' en dopen hun areaal om tot kampeerboerderij. Giesen:"Dit zijn voorbeelden van overleveingsstrategieën, wanneer andere mogelijkheden zijn uitgeput. Het is natuurlijk niet zo dat deze takken ongebreideld kunnen toennemen. Een meer structurele oplossing zou bijvoorbeeld de keuze voor duurzaam en milieuvriendelijke productie zijn. De zogenaamde Eco-boerderijen. Maar de consument moet dan ook bereid zijn om meer voor het product te betalen."
Het zoeken naar een alternatief is niet altijd even gemakkelijk. Giorgievski-Duijvesteijn: "Vaak kiezen boeren er toch voor om harder te werken op het eigen bedrijf. De uren die de boer buitenshuis werkt, kan hij niet aan het bedrijf besteden. Dit kan een gevoel van conflict geven."

Hulp

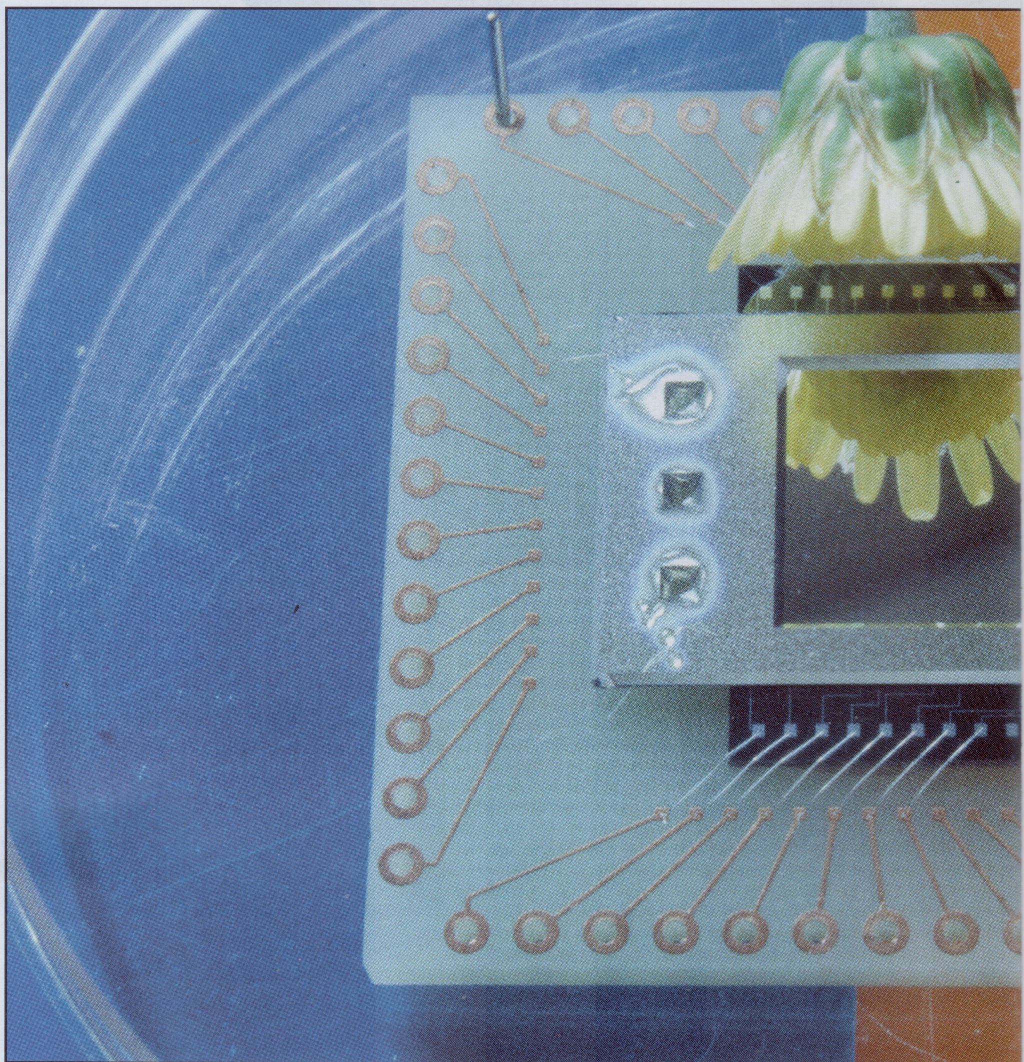
Het boerengezin in geestelijke nood staat gelukkig niet in de kou. Er zijn vertrouwenspersonen en zelfhulpgroepen voor bedrijfsbeëindigers. Een telefonische hulpdienst waar je anoniem naar toe kunt bellen en altijd een luisterend oor treft. Giesen: "Ook het maatschappelijk werk en het RIAGG hebben meer oog voor de specifieke problemen van boerengezinnen. Zij begrijpen nu beter dat je niet zomaar kunt zeggen: zoek maar een ander beroep." Een boerenfamilie blijft natuurlijk graag wonen en werken in het eigen paradijs. ❑

Literatuur:

'Veranderde beroepsperpectieven in de agrarische sector', Marjan J. Giorgievski-Duijvesteijn en Carin W.M. Giesen.

Christian Jongeneel

Drie jaar lang werkte de Russische opticus Gleb Vdovin bij het chipslaboratorium Dimes van de Technische Universiteit Delft aan zijn verstelbare spiegel-op-een-chip. Vdovin ziet een breed scala aan toepassingen, waaronder in de toekomst wellicht een nieuw principe voor de projectie van beelden.



De adaptieve spiegelchip van Vdovin. Afmeting: 10 bij 10 millimeter. Foto: Philip Broos/Delft Integraal

Projector gereduceerd

Een spiegel op een chip is op zich niks bijzonders - een kwestie van een laagje aluminium op een gladde plak silicium aanbrengen. Maar een verstelbare spiegel is een heel ander verhaal. Om een spiegelend oppervlak naar keuze in vorm te variëren is een flexibeler grondlaag nodig dan silicium, net zoals een traditionele glazen spiegel zich niet laat verbuigen, maar een glimmende stalen plaat wel.

De zoektocht naar de instelbare spiegelchip was dus eerst naar een flexibel materiaal dat als basis kon dienen. Vdovin koos voor siliciumnitride, waarvan velletjes (membranen) met een dikte van een halve micron (0,0005 millimeter) gemaakt kunnen worden. Siliciumnitride is doorzichtig, naar verhouding sterk en enigszins rekbaar - ideaal als ondergrond voor een microspiegel.

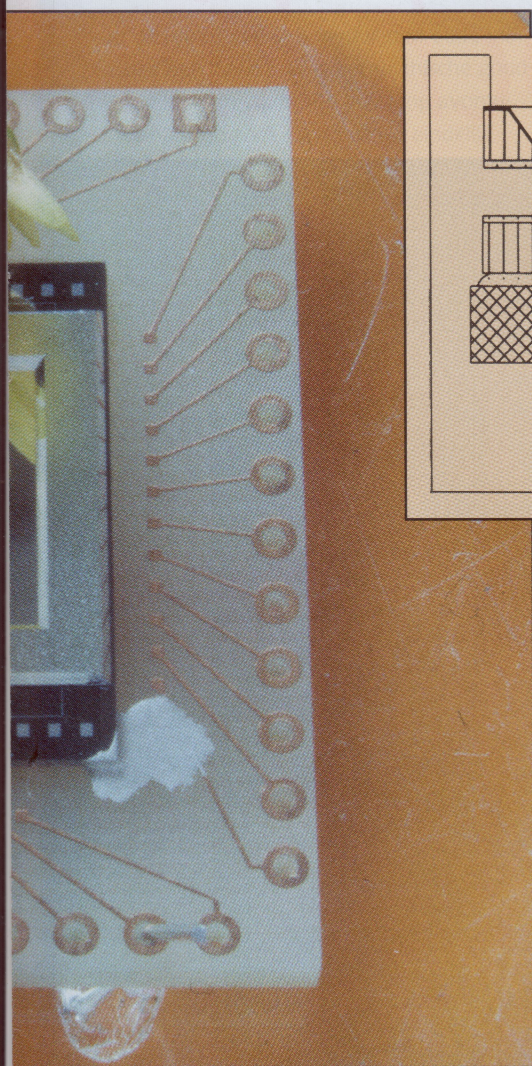
De fabricage van een eenvoudige spiegel kan met standaard chiptechnieken gebeuren. Eerst wordt een zorgvuldig gepolijste plak silicium aan beide kanten voorzien van een laagje nitride. In het laagje aan de bovenkant wordt daarbij een ruimte, bijvoorbeeld een cirkel of vierkant, uitgespaard. Vervolgens wordt de plak ondergedompeld in kaliumhydroxyde. In deze vloeistof lost silicium wel op, maar siliciumnitride niet. Het gevolg is dat het silicium onder de opening in het nitride verdwijnt. Wat overblijft is een plak silicium met een opening erin, die overspannen wordt door een nitridemembraan.

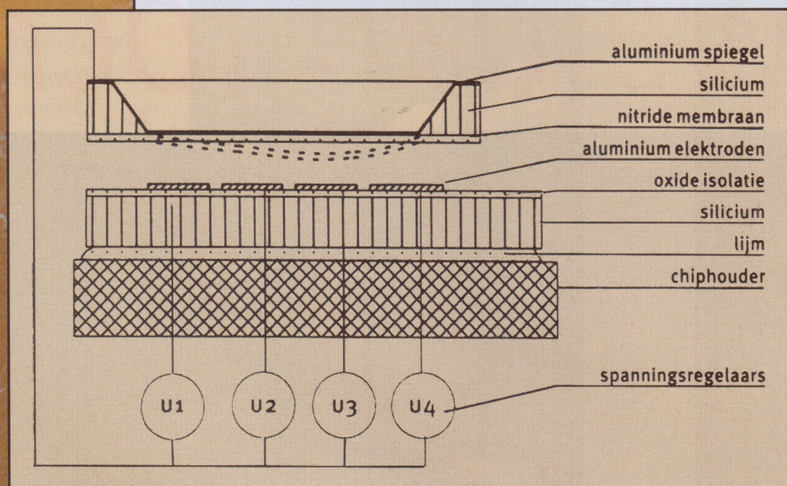
Drumvel

Een microdrumvel gespannen over een plak silicium met een gat erin is uiteraard nog geen verstelbare spiegel. De volgende stap in het proces bestond dan ook uit het aan de bovenkant opdampen van een uiterst dun laagje aluminium. Daarbij slaat het aluminium neer op de chip, ongeveer zoals stoom op een koud raam, maar dan wel stukken regelmatiger. Het oppervlak aan de binnenkant van het membraan (waar het silicium is weggeëtst) is al uiterst glad, omdat het silicium gepolijst was en het nitride er perfect op aansloot. Zodoende krijgt ook het aluminium een glad, dus spiegelend oppervlak.

Tenslotte wordt onder de chip een elektrode

tot chip





aangebracht, zodat een spanning aangebracht kan worden tussen die elektrode en het aluminium laagje. De spanning maakt dat elektrode en aluminium elkaar aantrekken. Omdat zowel nitride als aluminium flexibel zijn (en de elektrode niet), gaat de spiegel door de spanning hol staan. Hoe groter de spanning, hoe meer het aluminium naar de elektrode toegetrokken wordt. De spiegel is verstelbaar geworden.

Diaprojector

Een van de eerste toepassingen van de verstelbare spiegel werd gemaakt door de Technisch Physische Dienst (TPD), een samenwerkingsverband van de TU Delft en TNO. Om het principe te demonstreren bouwde de TPD een diaprojector waarbij het scherpstellen door twee van Vdovins spiegeltjes verzorgd werd. 'De kwaliteit is uiteraard nog niet optimaal', zegt Gert Nützel, hoofd van de afdeling Elektronische Instrumentatie van de TPD. 'Maar het is zeker iets dat we verder gaan ontwikkelen.'
De projector van de TPD is nog vrij eenvoudig. Vdovins uiteindelijke doel was echter een spiegel te maken die veel ingewikkelder vervormingen aan kon. Die is bijvoorbeeld nodig in astronomische apparatuur, waar veel lastiger correcties nodig zijn dan alleen scherp stellen.
Een voor de hand liggende methode om complexere bijstellingen mogelijk te maken, is de enkele elektrode onder het membraan vervangen door een aantal naast elkaar gelegen elektroden. Als bijvoorbeeld het rechter deel van het beeld sterker bijgesteld moet worden, kan op de rechter elektroden meer spanning gezet worden. Door het aantal en de vorm van de elektroden te variëren, kan een heel scala aan vervormingen gegenereerd worden. Met een rooster van zestien bij zestien elektroden zijn al zeer fijne bijstellingen te genereren.

Televisie

Astronomen vormen voorlopig de belangrijke doelgroep van Vdovins vinding. Er bestaan weliswaar al telescopen met adaptieve optica, maar die zijn ontzettend duur en dus alleen bedoeld voor instituten met het nodige geld. Vdovins chip zou ook de telescopen van serieuze amateurs van variabele spiegels en dus een veel scherper beeld kunnen voorzien.
De meest tot de verbeelding sprekende toepassing ligt echter in het verlengde van de diaprojector: een nieuw concept voor allerhande projectieapparaten en in de verre toekomst misschien televisie. Dat laatste is nu nog verre toekomstmuziek, geeft Vdovin toe, want de aansturing van de spiegelchip moet eerst nog stukken beter worden.
Om aan die verbetering van de optische kwaliteiten van de spiegelchip te werken, heeft de TU Delft in samenspraak met onder meer Philips en TPD een subsidieverzoek ingediend bij de Stichting Technische Wetenschappen. De gedachte is nu om het membraan met 'pootjes' te ondersteunen, om zo meer grip te krijgen op de beweging ervan. Het membraan, hoe minuscuul ook, zakt namelijk uit door zijn eigen gewicht. "De eerste resultaten zijn bemoedigend, maar er zijn nog veel dingen te onderzoeken, bijvoorbeeld welke vorm de pootjes het best kunnen krijgen en welke dikte van het membraan optimaal is", zegt Vdovin. Om te laten zien dat het in principe kan (en ook om aan te tonen dat zijn besturingsmodel werkte), maakte Vdovin een speciale chip die het woord 'Dimes' kan projecteren. Vdovin: "Zelf was ik daar erg trots op, maar op dit moment is het vooral een aardigheidje."

Een uitgebreide versie van dit artikel verscheen eerder in Delft Integraal 96/3. ❑

Zijn we dan toch kind

Ben Apeldoorn

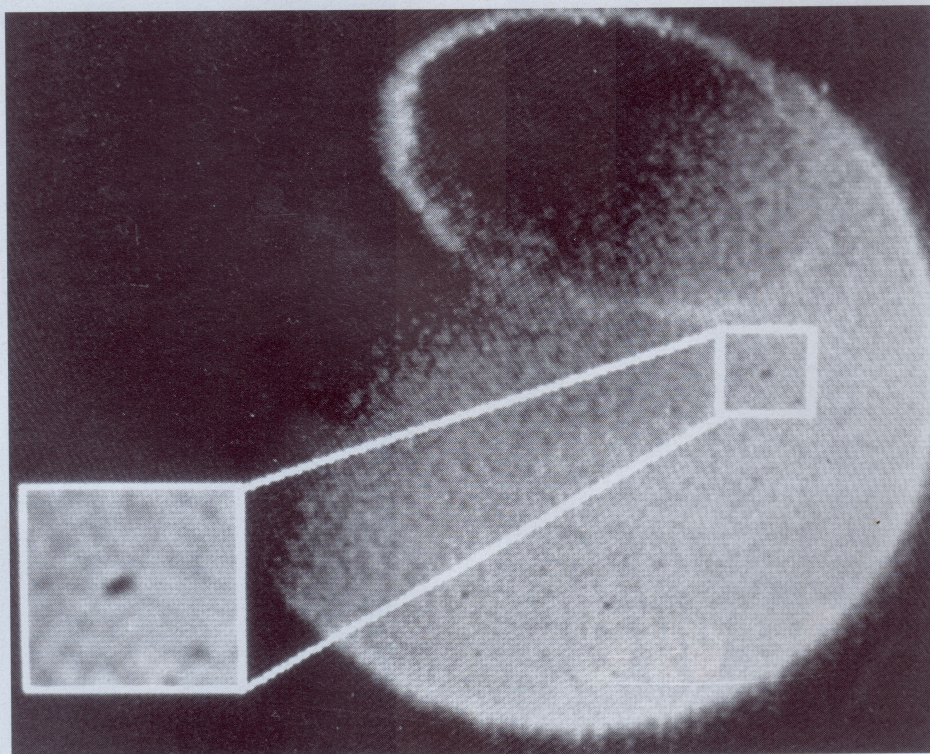


Foto: Mens & Wetenschap

eren van de sterren?

Louis Frank werd gemeden en zijn boek grondig afgekraakt omdat hij beweerde dat al het water op Aarde uit het heelal afkomstig is. Met zijn vooruitziende blik voorspelde hij dat het jaren zou duren voordat men zijn theorie zou accepteren. Nu is deze toch wel erg waarschijnlijk geworden en datzelfde gaat misschien op voor de theorie dat primitieve ééncelligen, waaruit later al het leven ontstond, uit de kosmos kwamen.

Opname van de Dynamics-Explorer-I uit 1986. Louis Frank blijkt gelijk te hebben: zijn vlekjes zijn niet weg te werken. De 'ring' bovenaan is de sterke ultravioletstraling van Noorderlicht.
Foto: NASA/NOAA/DE-I



Elf jaar geleden, in 1986, liet de Amerikaanse geofysicus Louis Frank al weten dat het water op Aarde uit de kosmos kwam. Frank, verbonden aan de 'Iowa State University', leidde dat af uit geheimzinnige, donkere vlekjes die op ultraviolet(uv)beelden van de satelliet 'Dynamics Explorer-I' (DE-I) te zien waren. Hij hield de vlekjes voor 'minikomeetjes', elk tientallen tonnen zwaar maar hoofdzakelijk bestaande uit bevroren waterdamp. In de atmosfeer valt dat op grote hoogten al uit elkaar, de zich verspreidende waterdamp absorbeert uv-straling van de Zon en dat veroorzaakt de vlekjes op de satellietbeelden.

Zeven magere jaren...

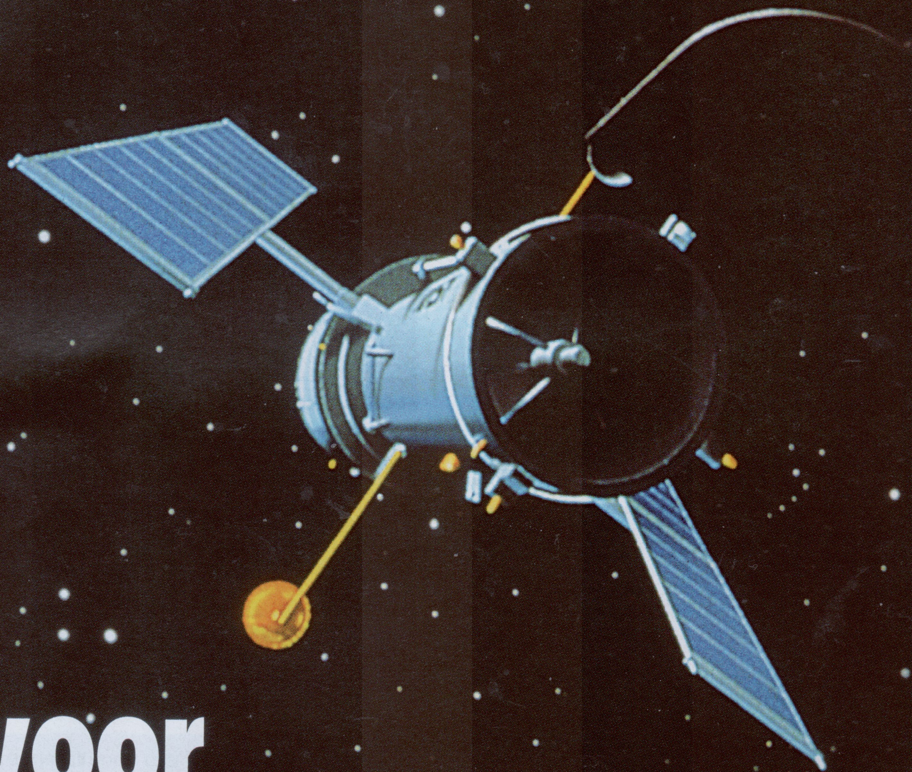
Elf jaar lang werd Frank door wetenschappers gemeden en verguisd, vooral omdat er op Aarde van zijn 'minikomeetjes' niets te merken of te zien was. Zijn in 1990 verschenen boek, 'The Big Splash', dat hij samen met journalist Patrick Huijghe schreef, werd al vóór de verschijning grondig afgekraakt.

Toch had Frank bepaald een vooruitziende blik; tijdens de presentatie van het boek liet hij herhaaldelijk weten "dat het toch nog wel een jaar of tien zou duren, vóór men zijn theorie voor waar aan zou nemen."
Het duurde echter 'maar' zeven jaar....
Sinds 28 mei jl. is Louis Frank als wetenschapper gelukkiger dan ooit. Hij presenteerde op die dag in Baltimore beelden van de NASA-satelliet 'Polar'. Registraties van deze satelliet bevestigen ondubbelzinnig het bestaan van Frank's 'minikomeetjes'. De geleerden kunnen er nu niet meer omheen: gemiddeld elke drie seconden komt er zo'n ijle 'waterplens', met een massa tussen 30 en 100 ton, ergens de atmosfeer binnen. Als dit al sinds het ontstaan van de Aarde in hetzelfde tempo aan de gang is, is de Aarde met een hoeveelheid water verrijkt, gelijk aan dat van onze zeeën en oceanen. De 'gewone' kometen, veel groter dan de 'mini's' van Frank, staan er ook om bekend dat ze niet alleen water maar ook organische moleculen bevatten. Dat moet, zo liet Frank weten, "vrijwel zeker ook het geval zijn voor de ijle minikometen".

Niet door vulkanisme

De onverwachte bevestiging van Frank's elf jaar oude theorie betekent dus dat al ons water, in ieder geval grotendeels, uit het heelal afkomstig is en niet door Aards vulkanisme is ontstaan zoals algemeen wordt aangenomen. En met die waterplenzen kunnen ook heel goed de primitieve, organische verbindingen zijn meegekomen waaruit veel later het leven op Aarde ontstond. In dat geval is de Aarde vanuit de ruimte als het ware 'bevrucht' met levenskiemen en moet het op veel meer hemellichamen in het heelal wemelen van leven. Als dat inderdaad juist is, zitten we met een volgende vraag: waar komen wij eigenlijk vandaan? Zijn we dan toch 'kinderen van de sterren'? ❑

Sinds medio februari bezit de nu al meer dan zes jaar om de Aarde draaiende Hubble Space Telescope, na een tweede servicebeurt, nieuwe 'zintuigen' die zijn verreikende blikken nog verder zullen verruimen.



Ben Apeldoorn

Nieuwe zintuigen voor Hubble, voor ons een bijzonder astronomisch jaar

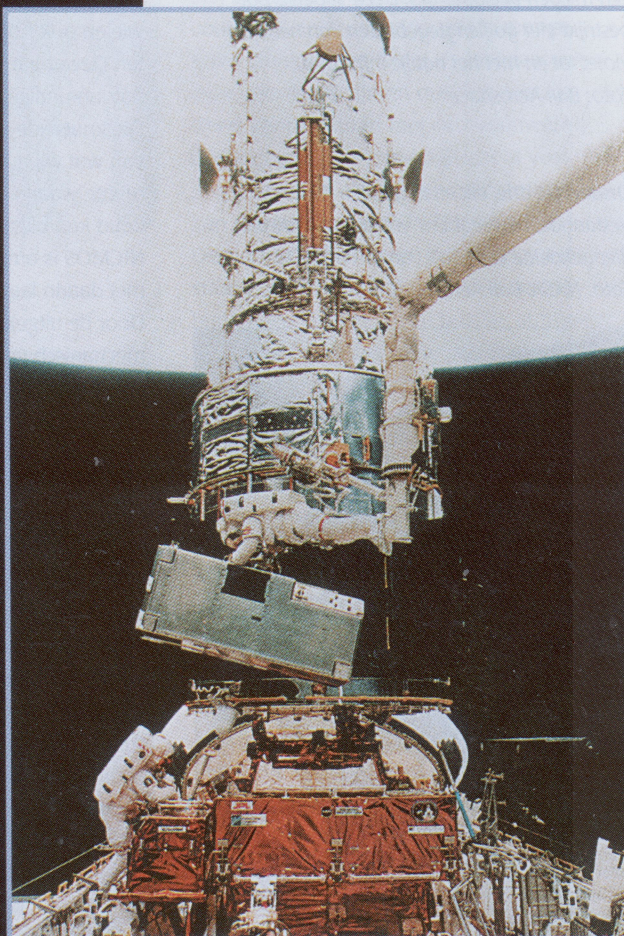
Foto: ESA

Het vergde vijf urenlange ruimtewandelingen vooraleer het zover was. De telescoop is nu ook uitgerust met detectoren voor een ongeëvenaard zicht op het hele infrarode gebied van de kosmische ruimte. De nieuwe apparatuur maakt het verder mogelijk om veel meer in veel kortere tijd waar te nemen. Astronomen koesteren hooggespannen verwachtingen van de nieuwe 'high-tech-neusjes van de zalm' waarmee de HST nu is uitgerust. Als het ooit mogelijk is een planeet rechtstreeks bij een ster zichtbaar te maken, dan is het nu wel. Wat dat betreft zou 1997 wel eens een heel bijzonder astronomisch jaar kunnen worden.

De beurt van '93

De servicebeurt die de Hubble medio februari van dit jaar onderging, stond in een heel ander teken dan de eerste die in december 1993 plaatsvond. De eerste servicebeurt was meer een actie om één van de grootste (en duurste) blunders uit de menselijke technologiegeschiedenis glad te strijken: een kanjer van een optische fout in de 2,6 meter grote hoofdspiegel corrigeren. De haast die met de voltooiing en lancering van de telescoop was gemoeid, stond een betrekkelijk eenvoudige 'check' op de zuiverheid van het reflecterende oppervlak van de hoofdspiegel in de weg. Een 'check' die elke amateurastronoom die zijn/haar spiegel zelf wil slijpen, in tal van populairwetenschappelijke werken tot vervelens toe wordt voorgehouden: onderwerp je zelfgeslepen spiegel tijdens het polijsten regelmatig aan de Foucaultproef om de vorm van de spiegel steeds te kunnen controleren.
De fout werd pas ontdekt toen de telescoop al hoog en breed in een baan om de Aarde draaide. Met behulp van computerprogramma's kon voor de optische vertekening nog enigszins worden gecorrigeerd, maar het bleef met de ontvangen beelden tot december 1993 toch behelpen. Een klein gelukje bij een groot ongeluk is nog dat de HST als het ware als een 'bouwpakket' in elkaar steekt. Alle vitale, optische onderdelen, op de hoofdspiegel na, kunnen van buitenaf, door het losdraaien van enkele klem- en stelschroeven, vervangen worden.

De tweede servicebeurt van de ruimtetelescoop, in februari van dit jaar, kende een vrijwel identiek scenario als de eerste in december 1993 waarvan we hier een foto zien.
Foto: NASA/GSFC



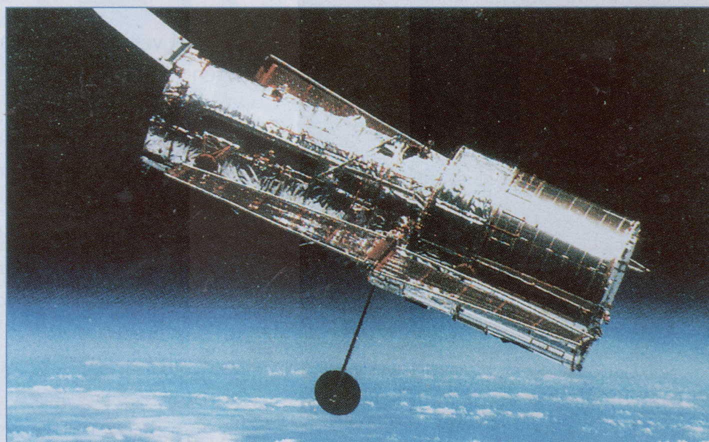
Nieuwe zintuigen

STIS en NICMOS zijn de nieuwe zintuigen van de HST. STIS is een afkorting van 'Space Telescope Imaging Spectrograph'. NICMOS van 'Near-Infrared Camera and Multi-Object Spectrometer'. STIS bestrijkt het golflengtegebied, vanaf het nabije infrarood, via het zichtbare lichtspectrum tot helemaal in het verre ultraviolet, dat vóór medio februari door de 'Faint Object Spectrograph' (FOS) en de 'Goddard High Resolution Spectrograph' (GHRS) werd bestreken. Maar de STIS is tot een veel grotere beeldscherpte in staat, in een veel groter beeldveld dan FOS en GHRS, die meetgegevens van maar een heel klein gebiedje in één keer konden verzamelen. Bij de STIS wordt het licht door spleetvormige openingen geleid en de geprojecteerde spectra over een groot aantal detectoren verspreid. Het filter-'wiel' van de STIS bevat 65 intredespleten en evenveel filters om straling van de gewenste golflengte te laten passeren. Hiermee is de STIS in staat in één keer spectra op te nemen van 500 aparte gebiedjes.
Volgens onderzoekers van het Goddard Space Flight Center in Greenbelt, Maryland, kunnen de bewegingen van sterren en gaswolken in, bijvoorbeeld, een melkwegstelsel met de STIS

500 maal sneller worden opgemeten dan met de 'oude' uitrusting van de HST mogelijk was.

Verre planeten binnen bereik

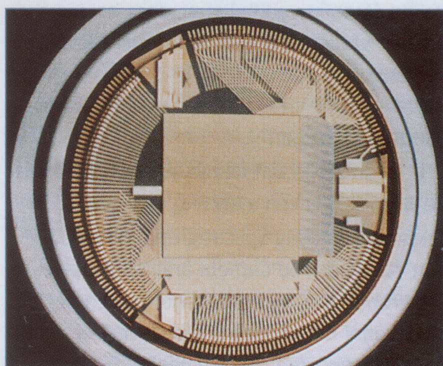
Het lichtgevoelige deel van de STIS bestaat uit twee 'multi-anode microchannel arrays' (kortweg MAMA's) voor het uv-gebied van 115-310 nm (1 nm = éénmiljoenste millimeter), elk met meer dan een miljoen beeldpuntjes (pixels) en een aparte ccd (charge-coupled device) met evenveel pixels voor het zichtbare en nabije infrarode golflengtegebied (305-1.000 nm). De MAMA's zijn vooral geschikt voor de detectie van buitengewoon lichtzwakke objecten; ze zijn in staat een enkel lichtdeeltje ('foton') te registreren alsmede het verschil in 'aankomsttijd' tussen de verschillende fotonen. Daar waar de al genoemde GHRS naar slechts enkele spectraalkarakteristieken kon kijken, kan de STIS met zijn twee MAMA's naar meer dan 300 karakteristieken tegelijk kijken. Door deze bijzondere eigenschappen moeten de STIS-detectoren in staat geacht worden om planeten ter grootte van 'onze' Jupiter, die elf keer groter is dan de Aarde, te vinden bij sterren die relatief dicht bij ons zonnestelsel staan, op afstanden tussen vier en twintig lichtjaren.



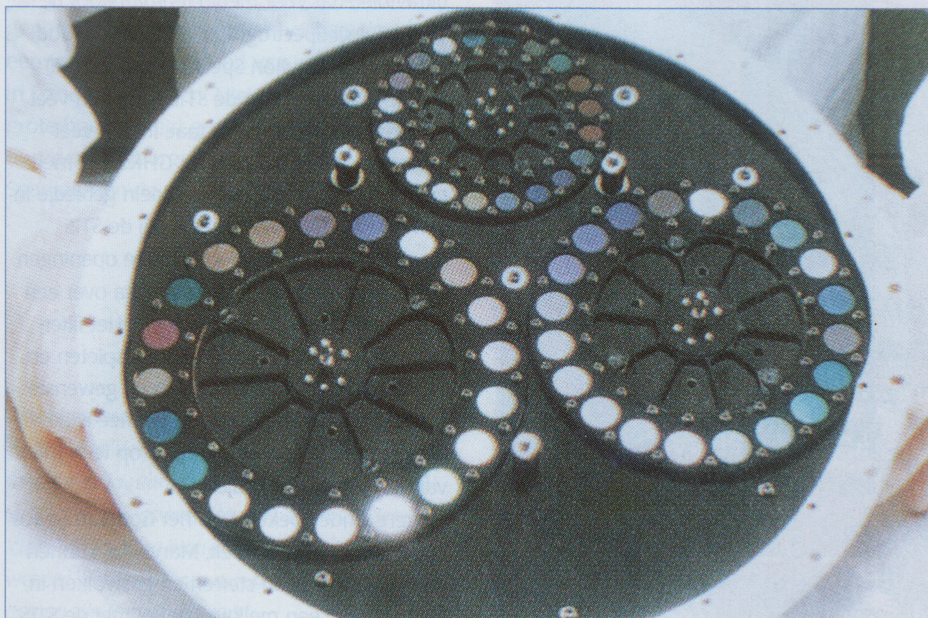
Rechts: Voorzien van nieuwe zintuigen en volgsensoren wordt de ruimtetelescoop weer aan zijn lot overgelaten. De derde servicebeurt is gepland voor 1999. Foto: NASA/STScI

Thermoskan

Voor NICMOS, geldt bijna hetzelfde. Hiermee bestrijkt men het golflengtegebied van 800 tot 2.500 nm; het nabije infrarood. Drie camera's zijn elk voorzien van een beweegbare ring met negentien spectraal- en polarisatiefilters. Onderzoekers op Aarde kunnen naar believen een filter kiezen. De drie camera's kijken naar hetzelfde hemelgebied maar met een verschillende vergroting, beeldhoek en gevoeligheid. Ze kunnen gedrieën tegelijk worden gebruikt. Hun 'netvliezen' worden gevormd door detectoren bestaande uit een legering van kwik, cadmium en tellurium (HgCdTe) met 256 x 256 pixels. Deze detectoren zijn geplaatst in een 'koudblok' van vaste stikstof dat een temperatuur heeft van -215° C. Als de camera's van 'NICMOS' (te) warm zouden zijn, zouden zij zichzelf met hun straling 'verblinden'.
Om die reden zijn de camera's met de filterwielen ook nog eens geplaatst in een zogeheten Dewar-vat, genoemd naar de Engelse natuurkundige Sir James Dewar (1842-1923). Die knutselde in 1872 het prototype in elkaar van wat wij nu een thermoskan noemen: een ruimte waarin een (vloei)stof lang warm of koud kan blijven. Het Dewar-vat van NICMOS is omgeven door een vacuümruimte met daarin lagen speciaal isolatiemateriaal. Door de uitgekiende constructie is het vat, mechanisch gezien, geheel geïsoleerd van de directe omgeving terwijl toch 'lekwarmte' voor vrijwel 100 procent naar buiten kan worden afgevoerd. Hierdoor is de NICMOS in staat ruim vier jaar onafgebroken te werken. Hoewel het theoretisch mogelijk is om het Dewar-vat na die tijd met verse stikstof bij te vullen, is dat volgens functionarissen van 'Ball Aero-space & Technologies Corporation' in Boulder, Colorado, waar de belangrijkste 'zintuigen' voor de HST werden vervaardigd, in de praktijk "een technische crime" om dat in een baan om de Aarde voor elkaar te krijgen.
Maar gedurende de komende jaren van superdiepvries zullen we ongetwijfeld genoeg spectaculaire beelden van de Hubble ruimtetelescoop te zien krijgen. ❑



Links: Eén van de twee 'MAMA'-detectoren van de 'STIS'. In het midden een ccd met meer dan een miljoen beeldpuntjes. Deze 'supersensor' bestrijkt vier golflengtegebieden van het ultraviolet tot en met het nabije infrarood. Foto: Ball Aerospace



Onder: De drie, elk uit negentien filters bestaande, beweegbare 'wielen' voor de drie diepgekoelde camera's van de NICMOS. Foto: NASA/Ball Aerospace

Ben Apeldoorn

Vaarwel Hale-Bopp, tot over 2.600 jaar!

De beroemde komeet van Hale-Bopp, door velen de 'komeet-van-de-eeuw' genoemd, is weer verdwenen van ons firmament. Zo'n 100 generaties na ons, om precies te zijn over 2.600 jaar, zal hij weer van de partij zijn. Zullen er dan weer mensen zijn die hem de 'komeet-van-de-eeuw' noemen?

Als er persé een komeet van deze eeuw moet worden benoemd, dan komt die eer volgens sommigen, waaronder uw auteur, zonder meer toe aan de komeet van West, die de heldere ochtenden van begin maart 1976 opluisterde. De uitgestrekte, rafelige staart was al uren voordat de heldere kop van de komeet achter de oostelijke horizon vandaan kwam zichtbaar en terwijl de komeetkop, die zeker zo helder als Sirius was, zich vrijwel ***op*** de horizon bevond konden de verste, zwakste uitlopers van de staart tot bijna in het zenith worden gevolgd.

Later werd duidelijk waarom 'West' zo adembenemend mooi was. De kern bleek tijdens de periheliumdoorgang, in februari 1976, in minstens vier grote brokken uiteengevallen te zijn. Bij dat proces kwamen grote hoeveelheden gas en stof extra vrij.

De Hale-Bopp is zo ongeveer de best waargenomen komeet aller tijden. Niet alleen is hij wekenlang gadegeslagen door vele miljoenen geïnteresseerden op Aarde, ook de sensoren van een hele vloot wetenschappelijke satellieten volgden de gedragingen van 'Hale-Bopp' op de voet.



Natuurfotograaf Serge ter Hall uit Zaandam fotografeerde 'Hale-Bopp' in de avond van 30 maart 1997. Ondanks dat de opname slechts vijftien seconden werd belicht en de camera stil stond, is de blauwe gasstaart, linksboven de witte stofstaart, duidelijk zichtbaar. 'Ter Hall-Picture' f/1,8-85mm Nikkor lens.

Vanaf de ontdekking, in de zomer van 1995, werd geregeld de om de Aarde draaiende 'Hubble Space Telescope' op het object gericht dat zich toen nog op een afstand van bijna een miljard kilometer bevond.



De schitterende verschijning van de komeet van West, in begin maart 1976, inspireerde de auteur in 1985/1986 tot een Kerst/Nieuwjaarskaart ter gelegenheid van de aanwezigheid van de komeet van Halley en als 10-jarige 'tribute' aan 'West'. Tekening: Ben Apeldoorn

Vrijwel gelijktijdig begon ook een 'oude rot' onder de satellieten zich met de komeet bezig te houden: de 'International Ultraviolet Explorer'. 'Hale-Bopp' was de laatste opdracht voor de IUE die meer dan achttien jaar in bedrijf was geweest.

Met name de IUE-registraties van (de productie van) waterdamp, stof en andere verbindingen in de komeetkern naarmate deze de Zon steeds meer naderde, lieten zien dat zowel structuur als samenstelling van komeetkernen veel ingewikkelder zijn dan men tot op heden denkt. De simpel klinkende term 'vuile ijsberg', bijna 50 jaar geleden geïntroduceerd door de Amerikaanse komeetdeskundige Fred L. Whipple, is inderdaad een te simpele benadering. Komeetkernen zitten veel mysterieuzer in elkaar. Lees over komeeetkernen op blz. 364. ❑



• Veel meteoren
• Perseus
• Swift-Tuttle

Uw foto in M&W?

Mens & Wetenschap heeft van lezers enkele interessante foto's van de Hale-Bopp ontvangen. Helaas hadden we nog geen ruimte om die meteen te plaatsen. Het lijkt ons echter leuk om de volgende keer een hele verzameling bij elkaar te zetten. Schroom dus niet en stuur uw foto in! Het maakt niet uit of u amateur, minder amateur of (semie)professional bent. Het zal aardig zijn om te zien wat met verschillende (soms heel eenvoudige) middelen voor resultaten te behalen zijn.
Bijvoorbaat dank voor uw reactie!
Het redactieadres is:
Mens & Wetenschap
Postbus 386
1270 AJ Huizen

Al in de achttiende eeuw was bekend dat in de tweede helft van augustus veel meteoren aan de hemel verschijnen. Het zijn de Perseïden, vroeger ook wel bekend als de 'Laurentius tranen'. Ze vormen een zwerm van snelle lichtflitsen, vaak gelig van kleur, die overal aan de hemel verschijnen. Professor John Locke vond in 1834 dat de de meteoren van een zwerm achterwaarts verlengd allemaal uit een punt aan de hemel lijken te komen. Naar het latijnse woord 'radiare' = stralen uitwerpen, wordt dit punt 'radiant' genoemd. De radiant geeft aan uit welke richting de meteoren komen. De meteoren die in augustus vallen lijken allemaal uit één punt te komen in het sterrenbeeld Perseus. Vandaar de naam 'Perseïden'. Alle Perseïden bewegen van noord-oost naar zuid-west. De radiant van de Perseïden is niet altijd in Perseus. De Aarde heeft een gebogen, bijna cirkelvormige baan om de Zon. Daardoor verandert de richting waarvandaan de meteoren komen elke dag ongeveer een graad. In juli staat de radiant in het sterrenbeeld Andromeda, niet ver van de Andromedanevel.
In de weken rond 12 augustus passeert de Aarde de baan van de komeet Swift-Tuttle. We zien dan plotseling allerlei stofjes die uit één richting komen aanvliegen en hoog in de atmosfeer helder oplichten. De stofjes komen met een snelheid van zo'n 60 kilometer per seconde binnen.
Vanaf half juli zijn de Perseïden te zien. De activiteit neemt langzaam toe en heeft een scherpe piek in de nachten van 10 tot 13 augustus. Daarna neemt de activiteit weer snel af. Dat toe- en afnemen weerspiegelt de verdeling van stof in de komeetbaan. In 1992 kwam de komeet Swift-Tuttle terug en zorgde voor nieuw stof in de komeetbaan. De daarop volgende jaren werd inderdaad een toename van het aantal meteoren per uur waargenomen. Ook dit jaar zullen er weer veel meteoren te zien zijn.



Planeten

Mercurius is van ongeveer 10 juli tot 20 juli boven de westelijke horizon zichtbaar. Gebruik een verrekijker om haar op te zoeken. De planeet staat nu verder van de Zon dan begin april. Toch is deze verschijning minder gunstig. Dit komt omdat de verbindingslijn Zon-Mercurius 's avonds een kleinere hoek met de horizon maakt. Mercurius gaat maximaal een uur na de Zon onder.

Datum	Zon onder	Mercurius onder
10 juli	21.58 uur	22.56 uur
15 juli	21.53 uur	22.54 uur
20 juli	21.47 uur	22.47 uur
25 juli	21.41 uur	22.36 uur
30 juli	21.33 uur	22.22 uur

Venus gaat in juli en augustus ruim een uur na de Zon onder. Ondanks de helderheid van Venus blijft deze planeet 's avonds boven de westelijke horizon moeilijk waarneembaar. Gebruik hier dus eventueel een verrekijker om de planeet te vinden. Venus staat in juli in het sterrenbeeld Leeuw en vanaf 12 augustus in de Maagd.

Mars is 's avonds te vinden boven de zuidwestelijke horizon in het sterrenbeeld Maagd. De zichtbaarheid neemt langzaam af. In de tweede helft van augustus gaat de rode planeet minder dan twee uur na de Zon onder. Op 2 augustus staat de planeet in de buurt van de ster Spica van de Maagd. Met een flinke telescoop is het mogelijk om de poolkap en enkele donkere vlekken op de planeet waar te nemen.

Jupiter is een groot deel van de nacht te vinden in de Steenbok. Op 9 augustus staat de heldere planeet recht tegenover de Zon aan de hemel. De planeet is dan in oppositie en staat de hele nacht boven de horizon. Met een flinke verrekijke of kleine telescoop is het spel van de vier grote Jupitermanen te volgen. Soms ver-



Deze foto van een perseïde werd gemaakt met een 50 mm standaardlens. Door de lange belichtingstijd zijn de sterren streepjes geworden. Er werd niet gevolgd met een telescoop.
foto Edwin van der Sijde

dwijnt er een maantje achter de planeet of gaat ervoor langs. We spreken dan van een bedekking of overgang. In de nacht van 27 op 28 augustus doet zich een bijzonder verschijnsel voor. Zie de dagkalender.
Saturnus, de planeet met de ringen, staat in het sterrenbeeld Vissen. De planeet verschijnt al voor middernacht boven de oostelijke horizon. Omstreeks 10 augustus staat Saturnus boven de zuidelijke horizon op het moment dat de schemering begint.

Uranus staat net als Jupiter in de Steenbok. Hoewel de planeet verder weg staat dan Saturnus is ze toch met een verrekijker te zien. Neptunus staat ook in de buurt, hoewel nog zwakker dan Uranus. Deze planeet staat net in het sterrenbeeld Boogschutter op de grens met de Steenbok. Met behulp van bijgaand zoekkaartje kunt u beide planeten vinden.

Pluto is met een grote telescoop op te zoeken in het grensgebeid van Slangendrager en Schorpioen. Om 1.00 uur verdwijnt de planeet onder de horizon.

Meteoren

In de maand juli zijn de a-Capricorniden aktief. Het is een meteorenzwerm die bekend staat om zijn vaak trage, heldere en oranjeachtige meteoren. Tijdens het maximum op 25 juli kunnen er enkele meteoren per uur worden waargenomen. Ze zijn de hele nacht zichtbaar.
Een andere zwerm die aktief is in juli zijn de Aquariden met een radiant in het sterrenbeeld Waterman. Tijdens het maximum op 28 juli kunnen er circa 11 meteoren per uur verschijnen.
Omstreeks 17 juli verschijnen de eerste Perseïden. Sinds 1991 kennen de Perseïden twee maxima. Het nieuwe maximum valt dit jaar in de nacht van 11 op 12 augustus en de tweede (oorspronkelijke) piek in de nacht van 12 op 13 augustus. In 1992 was de eerste piek zeer hoog en konden er 400 meteoren per uur worden waargenomen.
Inmiddels is deze piek veel lager geworden. De oude piek heeft een constante uurfrequentie van bijna 100. Ook in de nachten voor en na het maximum kunnen er nog veel meteoren worden waargenomen.
De Maan staat in de fase van Eerste Kwartier en gaat kort na middernacht onder. Dit is gunstig voor het waarnemen van de meteoren omdat na middernacht de activiteit toe zal nemen. Bovendien staat in de nanacht de radiant hoog aan de hemel.

De Maan in juli en augustus

Volle Maan	20 juli	5.20	uur
	18 aug	12.55	uur
Laatste Kwartier	26 juli	20.28	uur
	25 aug	4.24	uur
Nieuwe Maan	3 aug	10.14	uur
Eerste Kwartier	11 aug	14.42	uur

Zonsopkomst en ondergang in juli en augustus

Datum	Opkomst	Ondergang
15 juli	5.37 uur	21.53 uur
20 juli	5.43 uur	21.47 uur
25 juli	5.50 uur	21.41 uur
30 juli	5.58 uur	21.33 uur
4 aug	6.05 uur	21.25 uur
9 aug	6.13 uur	21.15 uur
14 aug	6.22 uur	21.06 uur
19 aug	6.30 uur	20.55 uur
24 aug	6.38 uur	20.45 uur
29 aug	6.46 uur	20.34 uur
3 sept	6.54 uur	20.22 uur

Edwin van der Sijde

De hemel van dag tot dag

21 juli: In de vroege ochtend kunt u met behulp van een telescoop de vier heldere Jupitermanen allen ten westen van de planeet zien staan. De dag daarna staan twee maantjes links en twee maantjes rechts van de reuzen planeet.

21 juli: Vandaag is de planeet Neptunus in oppositie. De verre planeet staat thans in het sterrenbeeld Steenbok.

21 juli: Vanavond vinden we de Maan zo'n 4 graden ten noorden van Jupiter.

22 en 23 juli: In de avonduren vinden we de planeet Venus ruim een graad ten noorden van de heldere ster Regulus van de Leeuw.

25 - 28 juli: In deze periode wordt de maximale aktiviteit van de a-Capricorniden bereikt. Deze zwerm brengt vaak heldere trage, meteoren met zich mee.

26 juli: Kort na middernacht om 0.30 uur vinden we de Maan in de buurt van de planeet Saturnus. Een mooie gelegenheid om deze planeet eens op te zoeken. Aanvankelijk staan beide hemellichamen laag boven de horizon.

27 juli: In de vroege ochtend van de 27e juli vinden twee gelijktijdige verschijnselen van de Jupitermanen plaats. Om 3.29 uur komt aan de westelijke rand van de planeet het maantje Europa tevoorschijn na het einde van een overgang. Vrijwel onmiddellijk daarna komt ook het maantje Io achter Jupiter tevoorschijn. Einde van een verduistering.

29 juli: Om vier uur 'sochtends vindt er een sterbedekking door de Maan plaats. Die met een telescoop kan worden waargenomen. Het gaat hier om de ster Y van het sterrenbeeld Stier. De ster verdwijnt aan de verlichte Maanrand om vervolgens ruim een uur later, om 5.18 uur aan de donkere Maanrand weer tevoorschijn te komen. Enkele graden ten oosten van de Maan staat de heldere ster Aldebaran, hoofdster van de Stier. Deze ster zal om 13.31 uur bedekt gaan worden. Het is mogelijk om bij voldoende heldere hemel deze bedekking met een telescoop te volgen. Om 14.23 uur komt Aldebaran aan de andere kant van de Maan weer tevoorschijn.

6 aug.: 's Avonds kort na zonsondergang vinden we de smalle Maansikkel in de buurt van de planeet Venus. Gebruik eventueel een verrekijker om het tweetal laag boven de westelijke horizon te vinden.

9 aug.: Samenstand tussen de Maan en de planeet Mars. 's Avonds vinden we de Maan zo'n vier graden ten noorden van de rode planeet.

9 aug.: Vandaag is de planeet Jupiter in oppositie. De planeet is de hele nacht te vinden in het sterrenbeeld Steenbok. Helaas staat de planeet nog niet zo hoog boven de horizon. Volgend jaar worden de omstandigheden beter.

11 aug.: Vandaag over precies twee jaar kunnen we vanuit het zuiden van Belgie een totale zonsverduistering waarnemen. In Nederland zal de zonneschijf voor ongeveer 95% worden bedekt door de Maan.

11/12 en 12/13 aug.: In deze nachten zullen de Perseiden weer voor een interessant schouwspel gaan zorgen. In de eerste nacht valt het nieuwe maximum wat overigens elk jaar lager wordt. In de tweede nacht valt het oorspronkelijke maximum. Er kunnen gemiddeld zo'n 80 tot 100 meteoren per uur worden waargenomen! Voor middernacht kan de Maan nog enigszins storen: het is Eerste Kwartier op 11 augustus. De meeste meteoren zullen na middernacht te zien zijn. Perseus staat dan hoog aan de hemel. Kijken en fotograferen dus.

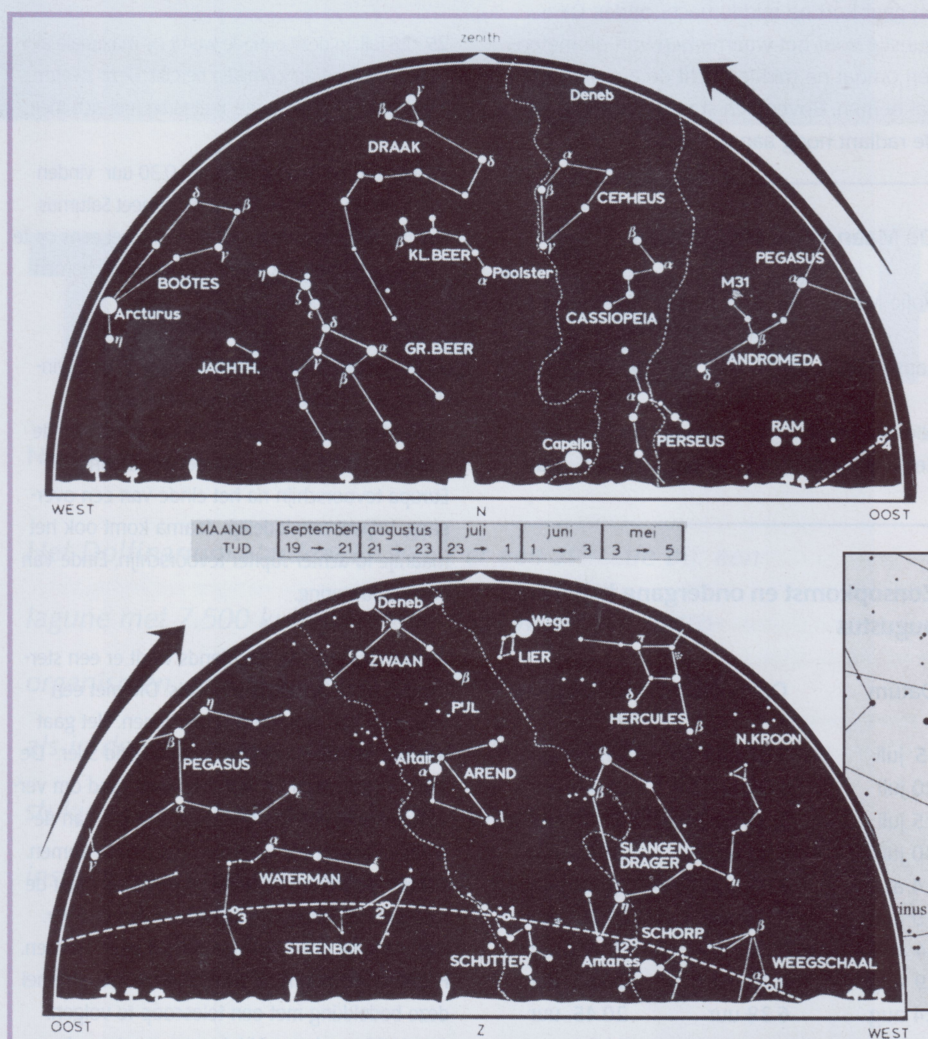
15/16 aug.: Vannacht staan de vier heldere Jupitermanen allen ten oosten van de planeet.

17 aug.: Samenstand tussen de Maan en de planeet Jupiter. Omstreeks 23.00 uur staat de Maan drie graden ten noorden van de heldere planeet.

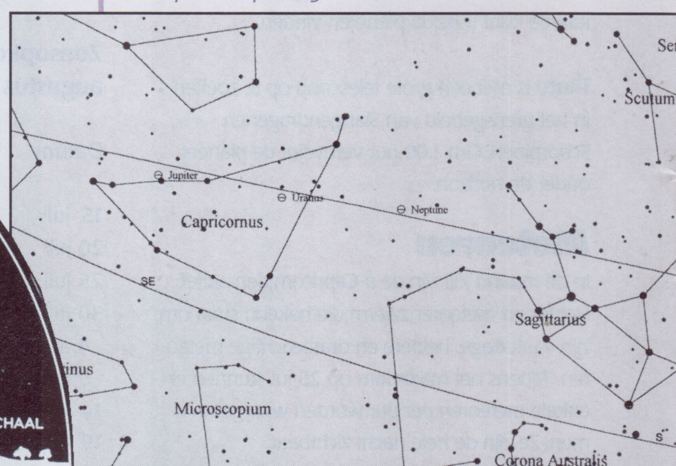
22 aug.: Wederom een mooie samenstand. Dit tussen de Maan en de planeet Saturnus. Kijk omstreeks 4.44 uur in de ochtend. Op dat moment wordt de kleinste afstand tussen Saturnus Saturnus (ten noorden van de Maan) bereikt., een halve graad.

25 aug.: Alle vier de Jupitermanen staan ten westen van de planeet. Bekijk dit met een telescoop.

27/28 aug.: Jupiter zonder manen! Een enkele maal wil het gebeuren dat de vier heldere Jupitermanen alle vier tegelijk onzichtbaar zijn, wanneer ze achter de planeet langs trekken, of in de schaduwkegel van de planeet worden verduisterd. Jupiter verschijnt dan enige tijd 'zonder' manen. Men heeft berekend dat tussen 1950 en 2020 dat 12 maal voorkomt.
Gebruik een telescoop wanneer het rond 21.00 uur donker begint te worden. De maantjes Ganymedes en Callisto zijn dan inmiddels al verdwenen. Ganymedes zit achter de planeet, terwijl Callisto in de schaduw van Jupiter is verduisterd. De maantjes Io en Europa naderen langzaam de planeet. Om 22.40 uur begint Europa over de Jupiterschijf te lopen en wordt vrijwel onzichtbaar. Bijna een uur later, om 23.37 uur verdwijnt Io achter Jupiter. Tot 23.54 uur schijnt Jupiter dan zonder manen te zijn. Wel ziet men op de planeet vanaf 23.34 uur een zwart stipje: de schaduw van het maantje Europa. Om 23.54 uur treedt Callisto weer uit de schaduwkegel van Jupiter en wordt zichtbaar. Om 1.31 uur (28 augustus) wordt Europa weer zichtbaar (einde van de overgang over Jupiter), gevolgd door Europa (om 2.14 uur) en Io (om 2.22 uur), voor beide het einde van de verduistering. In acht minuten tijd komen dus 2 manen uit de schaduw van Jupiter tevoorschijn. ❑



De stand van de planteten Jupiter, Uranus en Neptunus op 1 augustus 1997.



Lia van Loon

Agenda



Op 2 en 3 augustus organiseert De Vlaamse Fuchsiavrienden vzw weer een **tweedaagse fuchsia-tentoonstelling**. Fuchsia's zijn er in alle soorten en maten, van rood tot blauw, van minuscuul klein tot zo groot als een anjer, van struik tot bonsai, van kruiper tot hanger... Op zaterdag kunt u van 14.00 uur tot 18.00 uur terecht, op zondag van 10.00 uur tot 18.00 uur. De toegang is gratis. Landelijke tuin, Eyndovensteenweg 76, **(Brecht, België)**, tel.: 03-6519074

Groningen: Tot en met 14 september is in het Groninger Museum de tentoonstelling '**Gouden Eeuw in Groningen**' te zien. Openingstijden: dinsdag t/m zondag van 10.00 tot 17.00 uur. Museumeiland 1, tel.: 050-3666555

Groningen: In het Natuurmuseum kunt u t/m 15 augustus naar de expositie ''**t Ganzenpad**' met olieverven en aquarellen en tekeningen van Erik van Ommen. De werken betreffen dieren en landschappen uit het Lauwersmeergebied. Tevens is er t/m 28 september de tentoonstelling 'De mens als kunst- en vliegwerk' met objecten, teksten en oefeningen over de evolutie van het menselijk lichaam. Openingstijden: dinsdag t/m vrijdag van 10.00 tot 17.00 uur, zaterdag en zondag van 14.00 tot 17.00 uur. Praediniussingel 59, tel.: 050-3673320

Groningen: In het Noordelijk Scheepvaartmuseum kunt u t/m 21 september naar de tentoonstelling '**Drenten te Water**'. Er wordt ingegaan op de geschiedenis van de Drentse scheepvaart, waarvan de turfvaart lange tijd een van de belangrijkste is geweest. Openingstijden: dinsdag t/m zaterdag van 10.00 tot 17.00 uur, zondag 14.00 tot 17.00 uur. Brugstraat 24, tel.: 050-3122202

Amsterdam: In het Tropenmuseum is t/m 19 oktober de tentoonstelling '**Irian Jaya: beelden van voorouders en crucifixen**' te zien. Uniek historisch fotomateriaal en voorwerpen laten de veranderingen en ontwikkelingen zien. Verder is er t/m 31 augustus de lichtnet-tentoonstelling '**Amazonia**' te zien die het aangrijpende verhaal vertelt van de menselijk aanwezigheid in het Amazonegebied. Openingstijden: maandag t/m vrijdag van 10.00 tot 17.00 uur en op zaterdag en zondag van 12.00 tot 17.00 uur. Linnaeusstraat 2, tel.: 020-5688215

Nijmegen: '**Wauw...het gras is blauw**', in het Natuur Museum, is er nog t/m 31 augustus. Deze expositie geeft een inzicht in het gebruik van kleuren door planten en dieren en hoe mensen kleuren gebruiken. Openingstijden: maandag t/m vrijdag van 10.00 tot 17.00 uur en op zondag van 13.00 tot 17.00 uur. Gerard Noodtstraat 21, tel.: 024-3230749

Leiden: In het Rijksmuseum van Oudheden is tot eind 1998 de tentoonstelling '**Mummies**' te zien. Een spannende tentoonstelling over mummies en wat de oude Egyptenaren bewoog om hun doden te mummificeren. Verder is er vanaf 27 juni tot eind 1998 een tentoonstelling over de Romeinen in ons land getiteld '**Actie Romein!** De openingstijden zijn van dinsdag t/m vrijdag van 10.00 tot 17.00 uur en op zaterdag en zondag van 11.00 tot 17.00 uur. Rapenburg 28, tel.: 071-5163163

Scheveningen: In het Museum Beelden aan Zee kunt t/m 5 oktober uw ogen uitkijken op de tentoonstelling '**Brandend zand**' over keramische kunst. Openingstijden: dinsdag t/m zondag van 11.00 tot 17.00 uur. Harteveltstraat 1, tel.: 070-3585857

Den Haag: In het Museon is t/m 15 september de tentoonstelling '**Mali Nafolo, mensen, mode en muziek uit Mali**' te zien. Daarnaast is er t/m 31 augustus de tentoonstelling '**Illusions, de hersenen op verkeerd spoor**' te zien over de werking van onze hersenen. Openingstijden: dinsdag t/m vrijdag van 10.00 tot 17.00 en op zaterdag en zondag van 12.00 tot 17.00 uur. Stadhouderslaan 41, tel.: 070-3381338



Haarlem: In het Archeologisch Museum kunt u t/m 29 augustus kleine maar ontroerende en anderszins 'pakkende' vondsten, zien op de Tentoonstelling '**Roerend Goed, Bodemvondsten nader bekeken**'. Kleine voorwerpen als de afdruk van een geitenhoefje in een kloostermop, of een leisteen met krabbels (boodschappenlijstje?) verbinden ons direct met onze voorouders. Weet u wat lollepotten, tongschrapers en foekepotten zijn? Openingstijden: woensdag t/m zondag van 13.00 tot 17.00 uur. Grote Markt 18, tel. 023-5420888

Er wordt aangeraden om voor een bezoek eerst telefonisch contact op te nemen met het museum of de instelling. Soms zijn de openingstijden veranderd of gaat een tentoonstelling niet door.



Weersvoorspellingen bieden nooit zekerheid, maar toch weten we al jaren zeker dat Ana en Bill de eerste twee tropische orkanen zijn die het Caribisch gebied dit jaar aandoen. Ook voor het weer in ons land kunnen ze van belang zijn. Vaak koersen de restanten van een hurricane richting Europa. Gevaarlijk zijn ze dan niet meer, afgezien van de mogelijkheid van een flinke storm en veel regen. Voor ze het Europese vasteland bereiken zorgen ze vaak juist voor beter weer: de wind draait hier dan naar het zuiden en zolang het onweer uitblijft is het hier dan warm zomerweer.

Harry Geurts

Van Ana tot Wanda,

de hurricanes van 1997

De namen van hurricanes, zoals de tropische orkanen hier worden genoemd, circuleren al jaren onder de meteorologen. Voor 1997 zijn de volgende namen vastgesteld:

Ana	Henri	Odette
Bill	Isabel	Peter
Claudette	Juan	Rose
Danny	Kate	Sam
Erika	Larry	Teresa
Fabian	Mindy	Victor
Grace	Nicholas	Wanda

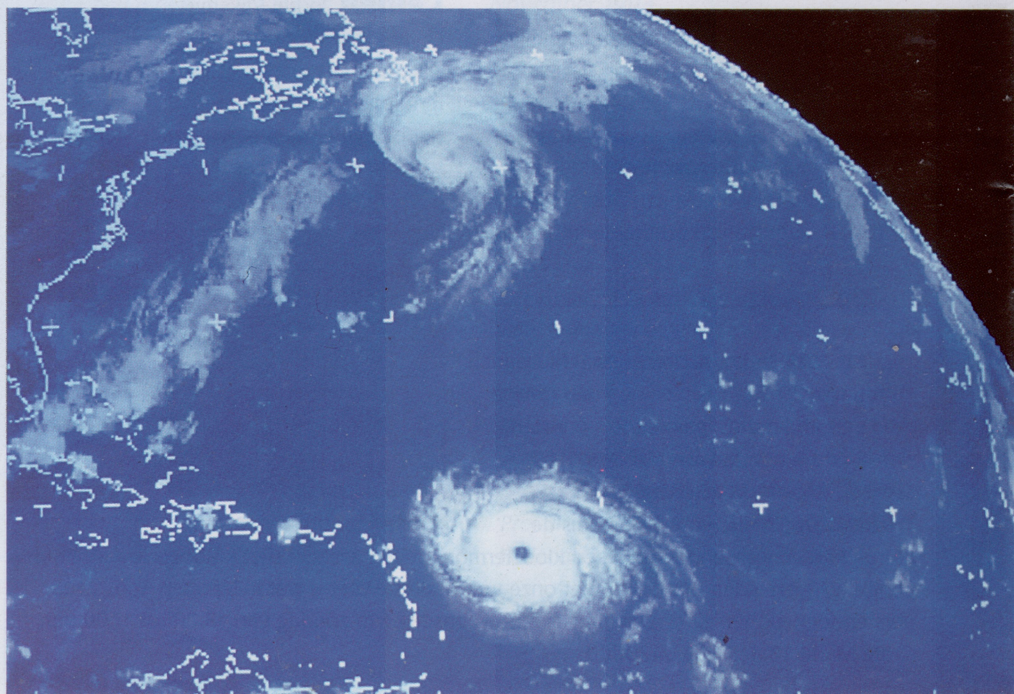
Tropische orkanen, ook wel tropische cyclonen genoemd, ontstaan zodra de temperatuur van het oceaanwater rond de evenaar opgelopen is tot 27 graden of hoger. Daarom ontstaan ze vooral in de nazomer en het najaar. Mocht u voornemens zijn in die periode naar het Caribisch gebied en met name naar Florida, Mexico of de Bovenwindse eilanden te reizen dan is het niet onverstandig de (weer)berichten in de gaten te houden. Behalve de gevaarlijke orkaanwinden vallen er in de verre omtrek ook honderden millimeters regen: bepaald geen vakantieweer dus.

Waar ontstaan tropische orkanen?

De bron van tropische orkanen vinden we vaak voor de West-Afrikaanse kust, waar enorme onweersbuien het beginstadium vormen voor deze orkaandepressies. Ze drijven met de oostelijke stroming mee en doorlopen ondertussen de stadia van tropische depressie tot hurricane. Er wordt pas over een tropische orkaan gesproken als de wind een gemiddelde snelheid heeft bereikt van 118 km/u en hoger. Een tropische orkaan of cycloon is bovendien tot grote hoogte gevuld met warme lucht in tegenstelling tot de depressies in onze omgeving die gevuld zijn met koude lucht. Boven

Hurricanes op internet:
Op de nieuwe internetpagina's van het KNMI (http://www.knmi.nl) vindt u bij voorlichting onder 'weerverkenner' diverse links naar centra die informatie bieden over hurricanes. Eén van de belangrijkste instituten is het 'National Hurricane Centre' in Miami (Florida). Dit centrum maakt deel uit van het Amerikaanse KNMI en geeft speciale hurricanewaarschuwingen uit.

Hurricane Luis, op weg naar de Bovenwindse Eilanden. Foto: Jacob Kuiper, Weather Pictures International, De Bilt



NOODWEER IN JUNI

Anderhalve dag tevoren was er al voor gewaarschuwd, maar desondanks werden velen op 7 juni onaangenaam verrast door de rolwolk die het noodweer inluidde. Vooral de windstoten, die bij Rotterdam en Amsterdam een snelheid van 130 km/u bereikten, waren buiten alle proporties. In Roelofsarendsveen deed zich een windhoos voor. De wind veroorzaakte enorme stof- en zandverstuivingen voordat slagregens en hagel naar beneden kwamen. Het tijdstip kon niet ongelukkiger: midden op een zomerse, warme zaterdagmiddag met overal markten en feesten en veel mensen op het water of op de fiets. Het noodweer kostte enkele mensen het leven en richtte voor tientallen miljoenen schade aan. De berichtgeving en waarschuwingen door het KNMI en andere weerkundigen lieten niets aan duidelijkheid te wensen over. Meteorologisch is het zelfs opmerkelijk dat de zware buien (al overtroffen ze zelfs de ergste verwachtingen nog) zo expliciet tevoren zijn aangekondigd; een aantal jaren geleden zou dat niet zo gekund hebben. Ongetwijfeld was de ramp nog veel erger geweest als er niet zo was gewaarschuwd. Toch is dat voor de meteorologen zeker geen reden om achterover te leunen: er is nog veel te verbeteren. Veel mensen beseffen niet dat het weer ook in Nederland zo uit de hand kan lopen en gevaarlijk kan worden. Het KNMI onderzoekt hoe het bewustzijnsniveau kan worden vergroot, zoals dat ook in de VS gebeurd in verband met tornado's. In het boek 'Weergaloos Nederland' is een hoofdstuk opgenomen over wat te doen wanneer zoiets gebeurt of dreigt te gebeuren. Ook het onderscheid tussen zware (meer dan 75 km/u) en zeer zware windstoten (meer dan 100 km/u) dat de weerkundigen heel bewust maken valt het publiek nauwelijks op. Duitse meteorologen spreken bij meer dan 100 km/u van 'orkanboeen' en dan schrik je wel. Op de laatste zondag van juni vielen er opnieuw doden door het weer: een campinggast op Ameland werd dodelijk door de bliksem getroffen en twee mensen verongelukten op een ondergelopen weg. Vooral in het noorden viel veel regen: lokaal 100 mm in minder dan zes uur, in Friesland waarschijnlijk zelfs een nieuw record. Geen beste herinneringen dus aan juni 1997.





Aan de kust in Texas, waar veel hurricanes woeden, wil lang niet iedereen meer wonen. Een reclamebord van een hotel wil toeristen 'gerust-stellen'. Foto's: Jacob Kuiper

het warme water van de oceaan doen ze veel energie op, zodat de kust de volle laag krijgt. Zodra de orkaan boven land komt neemt de kracht van de wind sterk af, maar valt de regen met bakken uit de lucht. Komt de orkaan weer boven water, bijvoorbeeld na het voorbijtrekken van Florida in de Golf van Mexico, dan neemt de wind weer toe.

Luis: een ramp voor Sint Maarten

Op 28 augustus 1995 maakten de meteorologen in Miami voor het eerst melding van Luis, een naam die geschiedenis heeft gemaakt. Luis koerste recht op Sint-Maarten af en passeerde daar met gemiddelde windsnelheden van 200 km/u met windstoten tot 260 km/u. Volgens de Beaufortschaal spreken we van een orkaan als de wind een gemiddelde snelheid haalt van 117 km/u of hoger, dus u kunt zich voorstellen hoe erg dit was. De schaal schiet tekort voor zulke tropische orkanen en daarom hanteren de Amerikanen ook nog de zogenoemde Saffir-Simpsson-schaal.
Luis haalde klasse 4 op de schaal van Saffir-Simpsson en dat hebben de bewoners daar geweten. Een ramp was het met tien doden en enorme verwoestingen op een groot deel van het eiland. In het boek 'Weergaloos Nederland' dat eind augustus bij uitgeverij Kosmos/Zomer Keuning verschijnt, leest u veel meer over Luis en andere hurricanes die de Bovenwindse Eilanden, een stukje van Nederland, hebben aangedaan.

Hoe komen stormen aan die namen?

In de vorige eeuw kreeg een hurricane de naam van de heilige die hoorde bij de dag waarop de orkaan verwoestingen aanrichtte. In de loop van onze eeuw werden hurricanes aangeduid met hun lengte- en breedtegraad, maar dat leidde tot verwarring. In de Tweede Wereldoorlog begonnen meteorologen met namen in alfabetische volgorde: de eerste storm van het seizoen kreeg een naam die begon met een A, de tweede met een B, enz. De Amerikaanse schrijver George Stewart publiceerde toen over negen dagen uit het leven van hurricane Maria. Dat bracht legermeteorologen op het idee de namen van hun vriendinnen aan orkanen te geven. De Amerikaanse weerdienst nam dat in 1953 over en stelde alfabetische namenlijsten op, die om de vier jaar werden herhaald. In 1970 besloot het "National Hurricane Center" in Miami om dat om de tien jaar te doen en de directeur koos voor namen van de vrouwelijke tak van zijn familie.
Protesten van feministen leidden in 1979 tot een nieuwe naamgeving met afwisselend namen van vrouwen en mannen.
Tegenwoordig worden de namen voor periodes van zes jaar vastgesteld door de Wereld Meteorologische Organisatie (WMO). De tropische depressies die deze stormen veroorzaken krijgen een naam uit de alfabetisch lijst (met uitzondering van de letters Q, U, X, Y en Z), zodra windkracht 8 wordt bereikt. De namen worden steeds herhaald, zodat bijvoorbeeld in het jaar 2000 dezelfde namen worden gebruikt als in 1994. Alleen de namen van verwoestende orkanen worden niet hergebruikt.
In de periode december tot en met maart, wanneer de temperatuur van het zeewater bij Australië de grens van 27°C bereikt, ontstaan ze ook boven dat deel van de Aarde. Ze worden daar geen hurricanes, maar tropische cyclonen en in Noord-Australië (Timorzee) Willy-Willies genoemd. Ook hier krijgen ze eigennamen: in het begin van deze eeuw de letters van het Griekse Alfabet en later koos een meteoroloog in Queensland voor namen van politici die hij niet mocht.
De WMO maakt ook voor dit gebied lijsten met namen die elke zes jaar worden herhaald. Voor zowel het oostelijke als het centrale deel van de Grote Oceaan, waar deze stormen tyfonen worden genoemd, zijn aparte namenlijsten in gebruik. Japan, Vietnam, China en de Filipijnen hebben vooral van juli tot en met november te maken met tyfonen. Komen er in één seizoen meer tyfonen voor dan letters in het alfabet dan worden de volgende benoemd met de letters van het Griekse alfabet of wordt een reservelijst aangebroken. ❑

Ben Apeldoorn

Komeetkernen

Ongerept oermateriaal



Opname (in 'valse kleuren') van 'Hale-Bopp' op 9 februari 1996 met de 'New Technology Telescope' (3,5 meter) van de Europese Zuidelijke Sterrenwacht (ESO) op de Chileense berg La Silla. De komeet was toen nog bijna een miljard kilometer van de Aarde verwijderd. Foto: ESO/Griet van de Steene

Door de waarnemingen van de Hubble telescoop en van de IUE-satelliet (zie blz. 357) met elkaar te vergelijken, kwam astronoom Harold Weaver, verbonden aan de Johns Hopkins universiteit, tot de slotsom dat de kern van de komeet van Hale-Bopp maar liefst 30 tot 40 kilometer groot moest zijn. Er ging een schok door de astronomische gelederen. Want de aardappelvormige kern van de beroemde komeet van Halley, die in het eerste uur van 14 maart 1986 (Nederlandse tijd) op 580 kilometer afstand werd gepasseerd door de Europese ruimtesonde Giotto, werd, met maximaal zestien kilometer in doorsnede, al groot gevonden.
Naarmate de komeet C/1995-01, zoals 'Hale-Bopp' officieel in sterrenkundige annalen te boek staat, de Zon naderde zag men de kern als het ware 'opbloeien' en kon men van dag tot dag de stof- en gasproductie en de ontwikkeling van de staart(en) volgen.
Met de Europese infraroodsatelliet ISO werd bevestigd wat men al dacht: kometen bevatten ongerept oermateriaal waaruit het zonnestelsel vijf miljard jaar geleden werd gevormd. Zo toonde een team onder leiding van Jacques Crovisier, verbonden aan het Franse Meudon observatorium bij Parijs, het bestaan aan van het silicaathoudende mineraal olivijn. Olivijn is een belangrijk bestanddeel van onze aardmantel.
Op het moment dat dit stukje geschreven werd, stond nog een aantal waarnemingen aan de zich van ons verwijderende komeet Hale-Bopp op het programma. De zonnesonde Ulysses, ook een instrumenteel geesteskind van de ESA, die zich op dit moment op grote afstand boven de ziedende zuidpool van de Zon ophoudt, registreert de invloed van de zonnewind op de komeet. Onder zonnewind verstaan we de onafgebroken stroom geladen deeltjes die de Zon naar alle kanten de ruimte in 'blaast'. Het is de belangrijkste oorzaak van het feit dat de gasstaart van een komeet altijd recht van de Zon af gericht is, in welk punt van zijn baan de komeet zich ook bevindt. Omdat de zonnewind niet overal rond de Zon altijd even sterk blaast, vertonen komeetstaarten vaak heel bizarre vormveranderingen.
Met Ulysses wil men die veranderingen registreren terwijl de komeet zich verplaatst door het 'zonnewindmedium'.
Daarnaast was nog een aantal waarnemingsprojecten gepland met behulp van NASA's ruimtevaartuig 'Polar'. Dit is één van de onderzoekssatellieten waarmee de invloed van de processen op de Zon op de Aarde en haar onmiddellijke omgeving (het aardmagnetische veld en de bovenlagen van onze dampkring) wordt nagegaan. Ook stonden waarnemingen in het ultraviolet met behulp van vier lanceringen van sondeerraketten in het afgelopen voorjaar op het programma. Het was de bedoeling dit 'bovenatmosferisch' onderzoek aan de komeet van Hale-Bopp zoveel mogelijk te combineren met observaties met het 'Southwest Ultraviolet Imaging System' (SUIS) aan boord van de ruimteveer 'Discovery'. Deze STS-85 vlucht in het kader van het shuttleprogramma was gepland voor de maand juli van dit jaar.
Bij het ter perse gaan van dit nummer van 'Mens & Wetenschap' konden de resultaten van de genoemde satellietwaarnemingen uiteraard nog niet worden meegenomen. In een komend nummer zullen we daar nog op terugkomen. ❑

Mens & Wetenschap *Club* EDUCATIEVE VRIJETIJDSBESTEDING

Het leveringsprogramma van deze lezers-service-club van de Stichting Educatief Centrum is fors uitgebreid met o.a. een telescopenprogramma, hand(prisma)kijkers, microscopen en nog een aantal artikelen. In de loop van 1996 zal de uitbreiding van het programma gestaag doorgaan.
Abonnees van 'Mens & Wetenschap' zijn automatisch lid van deze club en genieten diverse kortingen op de verkoopprijzen. Niet-abonnees kunnen wel artikelen kopen, maar ontvangen geen korting.

De artikelen zijn eenvoudig via de post te bestellen, maar wij adviseren toch eerst ons Voorlichtingscentrum in Huizen te bezoeken waar u uitgebreide voorlichting en adviezen ontvangt alvorens u definitief en verantwoord kunt besluiten tot aankoop.
Het Voorlichtingscentrum is geopend van maandag t/m vrijdag van 09.30 uur tot 16.30 uur. **Het is beter als u van te voren een afspraak maakt**. De toegang is vrij, de informatie is kosteloos. Ter plekke leert u met de instrumenten om te gaan, voor kinderen (van 8-14 jr) is de voorlichting speciaal aangepast.

Het adres is:
Eemlandweg 5a te Huizen, 300 meter ten westen van het busstation. Een route-beschrijving wordt u op aanvraag toegezonden. Met de trein: uitstappen in Naarden-Bussum en met de bus (lijn 134) tot het busstation in Huizen.
Correspondentie:
Postbus 386 - 1270 AJ Huizen
Telefoon: 035-5266121 / 5258388
Bestellen via post:
vooruitbetaling op giro 4486997 van EduComm. Educ.Vrijetijdsbesteding te Huizen.



Newton, type R.114S ▲

Spiegelobjectief 114 mm, brandpunt 900 mm, openingsverhouding 8. Zware parallactische montering op stevig driepootstatief. Geschikt voor uitbreiding tot professionele telescoop voor serieuze amateur-sterrenkundige waarnemingen. O.a. voorzien van mogelijkheid tot inbouw van poolzoeker, montering van zwaardere volgkijker en elektrische aandrijving van de pool-as. 1 orthosc.oculair van 12,5 mm (vergroting 72x). Diverse oculairen leverbaar. Prijs **ƒ 1695,--**. M&W-abonnees ƒ 1629,--.



KONUSKY-150

Lichtsterke spiegeltelescoop voor de veeleisende amateur. Objectief 150 mm, brandpunt 900 mm, dus zeer lichtsterk (f/6).
Compleet met 2 oculairen (K25 en K9) voor vergrotingen van 36x en 100x. Stevig uitschuifbaar aluminium statief, stabiele parallactische montering en uitbreidingsmogelijkheden, o.a. voor motoraandrijving, fotografie en andere vergrotingen.
Prijs **ƒ 1995,--**
Voor abonnees een lagere prijs, vraag hiernaar bij uw bezoek aan Educatief Centrum in Huizen.



Newton-telescoop B.114A

Eveneens een universele telescoop, 114 mm spiegelobjectief, brandpunt 910 mm, lichtsterkte 8. Met 1 oculair 25 mm (36x). Stevig en instelbaar aluminium statief. Mogelijkheden voor uitbr. voor fotografie. Prijs ƒ 825,00 incl.verz.kosten. Extra oculair 12 mm (76x) **ƒ 129,50**

Programma telescopen

Alle telescopen zijn voorzien van parallactische monteringen, dus eenvoudig te bedienen. Het volgen van de kosmische objecten gaat gemakkelijk. Uitstekende optische kwaliteit en technische uitvoering. Stevige, dus trillingvrije statieven.



Compact-500

Grote lichtsterkte en transportgemak kenmerken deze universele Newton-telescoop. Natuurlijk met parallactische montering, dus universeel geschikt voor hemel en natuur. 114 mm spiegelobjectief, brandpunt 500 mm, lichtsterkte 4,3 (!). Twee oculairen voor vergrotingen van 83x en 25x. In hoogte instelbaar houten statief. Uit te breiden voor fotografisch gebruik. Geschikt voor zowel 24,5 als 31,7 mm oculairen. Prijs slechts **ƒ 595,--** incl.verzendkosten. Bij gebruik als kijker in de natuur: beeldrechtopzet prisma ƒ 189,--

Uitstekende zoom-telescoop ▶

Type W-ZM. Zoomt in van 8x tot 24x. Objectief 40 mm, compleet in leren tas. Prijs **ƒ 189,50** plus ƒ 10,-- verzendkosten. M&W-abonnees ƒ 169,50 incl.verzendkosten.



Type MW-STL

Professioneel uitgevoerde microscoop.
4 objectieven en 2 paar oculairen voor vergrotingen van 63 tot 900x, tot 1350x vergr. uit te breiden. Met condensor, verlichting met regelbare trafo, oogcorrectie, justeerbare ronde tafel, enz. In stevige, gelakte houten opbergkoffer. Prijs **ƒ 1499,--** plus ƒ15,-- verzendkosten. M&W-abonnees ƒ 1439,-- incl. verzendkosten.



Type MW-ST40

Professionele studenten microscoop. 3 objectieven en 2 oculairen voor vergrotingen van 56x tot 900x (tot 1350x uit te breiden). Condensor en kruistafel. In stevige, gelakte houten kist. Prijs **ƒ 1199,--** plus ƒ 15,-- verzendkosten. M&W-abonnees ƒ 1149,-- incl.verz.kosten.



Type MW-LSK

Professionele studentenmicroscoop. 3 objectieven en 2 oculairen voor vergrotingen van 56x tot 1350x. Met verlichting (niet regelbaar), uitneembaar voor plaatsing van spiegel, condensor, kruistafel, enz. De meest complete microscoop voor studie en vrijetijd. In stevige, gelakte houten opbergkoffer. Prijs **ƒ 649,--** plus ƒ 15,-- verzendkosten. M&W-abonnees ƒ 620,-- incl. verzendkosten.



MW-Basis

Als MW-LSK, maar zonder kruistafel, condensor en opbergkist. Dus voordelig beginnen, met een professionele systeemmicroscoop, later altijd uit te breiden tot studie- en laboratoriummicroscoop.
Slechts 359,50 (excl.15,-- verzendk.).

Deze boeken zijn te bestellen door storting van het vermelde bedrag op giro 4486997 van EduComm Educatieve Vrijetijdsbesteding in Huizen. Hierin zijn de verzendkosten (ca. 2 tot 4 gld) reeds berekend.

Bestellen vanuit België!
Altijd via een postwissel (postkantoren) en het bedrag te verhogen met de extra 'buitenland'-porto van ƒ 6,50.

Stenen en mineralen verzamelen



Een praktische gids voor beginneling en gevorderde liefhebber.
200 afbeeldingen in kleur, het vinden en verzamelen, determineren, de nodige gereedschappen, kortom alles om een prachtige hobby te beleven. Ook fossielen en meteorieten komen aan bod. ƒ 55,00



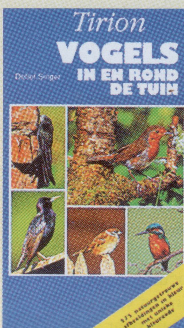
Sterren en Planeten
Snel-zoek gids waarin op een eenvoudige manier wordt kennisgemaakt met de opbouw van het heelal, met sterrenbeelden, zonnestelsel, sterren, etc. Voorzien van sterrenkaartjes. ƒ 13,50

Het Weer
Snel-zoek gids over weersystemen, wolken, regen, sneeuw, hagel, wind, klimaat, atmosfeer en andere natuurverschijnselen, enz. ƒ 13,50

Stenen en Mineralen
Snel-zoek gids voor meer dan 176 stenen en mineralen. In kleur. Vindplaatsen, verklarende woordenlijsten, determinatie, etc. ƒ 13,50



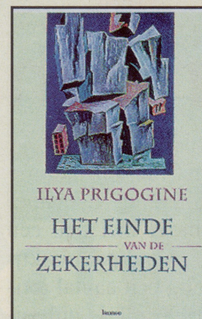
Vogelgids in kleur
340 kleurenfoto's en 250 tekeningen en bovendien 320 verspreidingskaartjes, vormen samen met een duidelijke tekst deze prachtige gids.
ƒ 34,00



Vogels in en rond de tuin
Je ziet er verschillende fladderen, maar hoe heten ze eigenlijk? Mussen, mezen, lijsters, gaaien, maar ook eenden, reigers, meeuwen, er zijn alles bij elkaar zo'n 100 soorten die je in je omgeving kunt tegenkomen. Dan is het leuk om daar iets meer over te weten! ƒ 28,00

De Tombe van God


Wat begon met de intrigerende raadsels rond het Zuid-Franse Rennes-le Chateau, eindigde met de ontknoping van één der grootste mysteries; een speurtocht waarvan het spoor liep van enkele, plotseling in rijkdom badende priesters, via de schilders Teniers en Poussin naar de plaats waar het lichaam van Christus verborgen zou zijn, plus de lichamen van Pilatus en Herodes. Aan de ontknoping van dit eeuwenoude mysterie ging een gigantische speurtocht vooraf die een waarheid liet zien, zo gevaarlijk, controversieel en ketters, dat mensen haar met hun eigen leven wilden beschermen. ƒ 56,95

Het einde van de Zekerheden


Prigogine werkt al zijn hele leven aan een theorie om de onomkeerbaarheid van het Universum en het mysterie van de tijd te verklaren. Dit boek, reeds een bestseller in Frankrijk, gaat over de geboorte van de tijd, over de eeuwigheid en de 'big bang'.
ƒ 47,75

Insecten Gids


Duizend foto's en afbeeldingen, waarvan 800 in kleur. Een bijzonder mooi boek, bewerkt door het Rijksmuseum van Natuurlijke Historie in Leiden. Werkelijk alles over insecten: hun voorkomen, gedrag, ontwikkeling, kleur, bouw, enz. Herkennen van de (vele) insecten in en rond het huis is aan de hand van deze Gids erg eenvoudig geworden.
ƒ 55,00

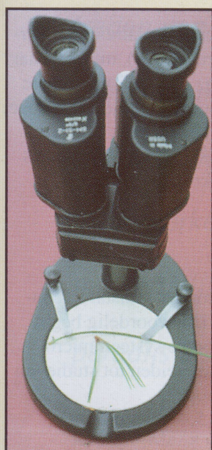




Prisma van de archeologie
Dit boek verklaart 2000 begrippen van A tot Z uit de archeologie. Vindplaatsen, materialen, analyse, dateringen, en beroemde voorwerpen uit vele culturen. Een duidelijk opzoekboek voor de liefhebber.
ƒ 21,95

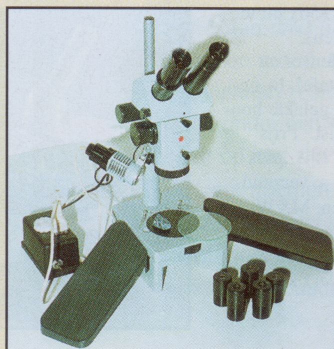
Prisma van de allergie
30% van de bevolking is wel ergens allergisch voor. Maar wat zijn eigenlijk de oorzaken, medische achtergronden en de symptomen? Dit boek beschrijft 1500 begrippen van A tot Z. ƒ 21,95

Bezoek het Voorlichtingscentrum en de winkel in Huizen voor alle informatie, demonstratie en voordelige aankoop.

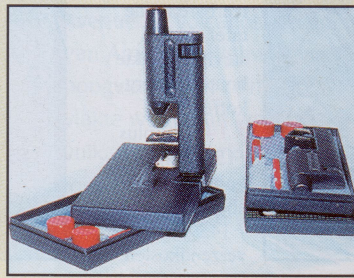


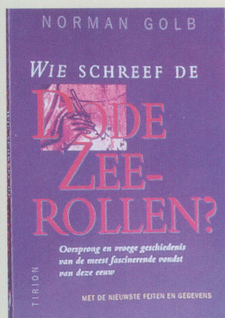
Type MW-BM
Eenvoudige maar hoogwaardige stereomicroscoop, vergroting 9x. Makkelijk mee te nemen in de natuur. Prijs ƒ 255,-- plus ƒ 15,-- verzendkosten. M&W-abonnees ƒ 229,-- incl. verzendkosten.

Type MW-MBS
Unieke stereo-microscoop met veelzijdige mogelijkheden. 10 instelbare vergrotingen van 3x tot 100x. Onder- en boven verlichting, regelbaar met trafo. Voor kristallen, insecten, mineralen, stenen, schimmels, enz. Unieke prijs: ƒ 1095,-- plus ƒ 15,-- verz.kosten. M&W-abonnees ƒ 995,-- incl. verzendkosten.



Leuk om (erbij) te hebben
Een eenvoudig microscoopje voor alle leeftijden. In de tuin, bij het wandelen en overal waar iets bijzonders te vinden is dat je wat groter wilt zien. Eén vergroting van 60x met een helder beeld en goede kwaliteit. In reiscassette en voorzien van enkele eenvoudige hulpmiddelen. Slechts ƒ 29,50, incl. verz.kosten. Afgehaald in Huizen ƒ 22,50.





WIE schreef de Dode Zee-rollen?

Een compleet overzicht van de stand van zaken tot op dit moment. En het meeste opzienbarende alternatief: de rollen zouden niet afkomstig zijn van een secte, maar van verschillende stammen met uiteenlopende geloofsovertuigingen.
ƒ 55,95



De Dode Zee Rollen

De verzwegen waarheid. Een groot schandaal! Grote delen van de beroemde Dode Zee Rollen worden nog steeds angstvallig geheim gehouden. Waarom? In dit uiterst gedegen en zorgvuldig samengestelde boek wordt de lezer meegenomen in een wereld met een andere kijk op de oorsprong van het christendom en het Nieuwe Testament. **ƒ 35,00**

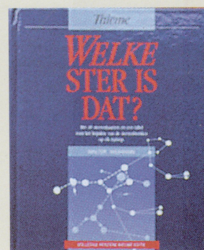


Piramide-krachten

Nog steeds is geen verklaring gevonden voor de uiterst merkwaardige krachten binnen een piramide. Dit boek beschrijft , hoe je zelf een piramide kunt bouwen en het experimenteren met de effecten op voedsel en planten.
ƒ 32,50

De Wachters van Eden

Een tocht langs middeleeuwse kloosters en moderne laboratoria, op zoek naar het geheim van de schepping. Wie zijn wij en waar komen wij vandaan? Wat zijn zaken als de Ark des Verbonds, de Heilige Graal en Stonehenge?
ƒ 36,00



Welke ster is dat?

Een antwoord op de vraag hoe sterren en sterrenbeelden heten die in onze streken 's nachts aan de hemel staan. Ook informatie over andere astronomische onderwerpen. Duidelijk en helder geschreven zonder moeilijke wetenschappelijke 'taal'. Hoort gewoon in iedere boekenkast. **ƒ 42,50**



Het verloren werelddeel Mu

Mu of Lemurie moet een enorm continent zijn geweest in de Stille Oceaan. Het zou 50.000 jaar voor Christus zijn vergaan, net als Atlantis, dat ongeveer 30.000 jaar later ten onder moet zijn gegaan. Een reis langs ruïnes van meer dan 10.000 jaar oud, en vele inscripties en manuscripten vertellen een boeiend verhaal. **ƒ 38,00**

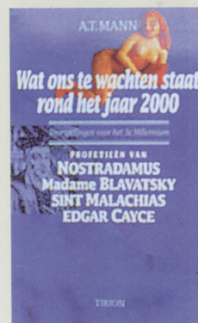
Waren de goden kosmonauten?

Een nog steeds actueel boek van Erich von Däniken (31e druk!). In een ver verleden kreeg, volgens von Däniken, de Aarde bezoek vanuit de ruimte. Deze kosmonauten zouden de verschillende culturen sterk beïnvloed hebben. Zolang er nog geen afdoende antwoorden op deze en andere vragen zijn gegeven, blijft dit boek actueel. **ƒ 32,50**

De Aura

De uitstraling van mens, plant en dier. Vastgelegd in schilderijen en op foto's (Kirlian). Uiterst boeiend opgetekend uit de praktijk van W.H. Gmelig-Meijling en Wim Gijssen.
ƒ 33,00





Het Sovjet Dossier UFO

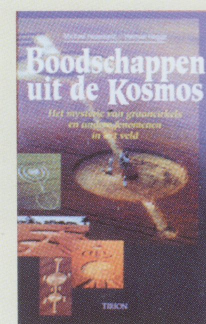
Meer dan 4000 Russische piloten blijken tijdens hun vluchten geheimzinnige objecten te hebben gezien. Dit boek is geschreven door een vrouw, kolonel-vliegster dr Marina Popovitsj. Het staat bol van de meest onthutsende ontmoetingen. **ƒ 42,50**

Wat ons te wachten staat rond het jaar 2000

Voorspellingen van Nostradamus, Blavatsky, St.Malachias en Cayce. Nu het jaar 2000 nadert willen we toch wel weten wat ons mogelijk te wachten staat in de komende eeuw. Wordt het een anticlimax? Of staan ons werkelijk grote veranderingen te wachten?
ƒ 35,00

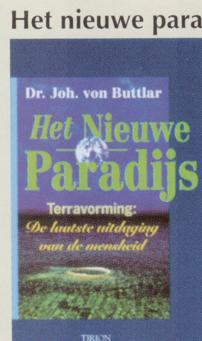
Het gezicht van Mars

Sporen van piramides, ruïnes en een menselijk gezicht in steen op het oppervlak van de planeet Mars zijn opvallende zaken die op foto's van de Amerikaanse ruimtesonde Viking zichtbaar zijn. Maar ook onverklaarbare verdwijningen van ruimtesondes in de buurt van Mars. Wat kan de band van Mars met onze Aarde zijn? Een onthullend boek. **ƒ 38,50**



Boodschappen uit de Kosmos

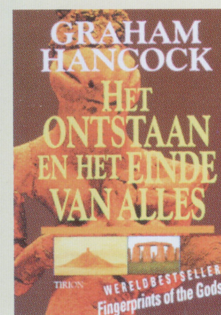
Raadselachtige graancirkels: kwamen ze aanvankelijk alleen in Engeland voor, inmiddels worden ze overal ter wereld aangetroffen. Een grap in onze moderne tijd? Waarom vinden we dan beschrijvingen van dit fenomeen in oude beschavingen? **ƒ 38,00**



Het nieuwe paradijs

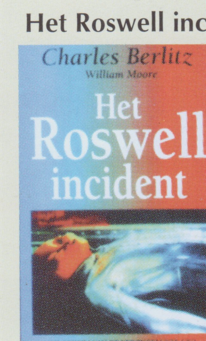
De mensheid groeit onrustbarend in aantal. Tevens wordt onze planeet vervuild en leeggeplunderd. Inmiddels wordt onderzoek gedaan naar nieuwe leefruimten in de ruimte: de Maan, Mars, of nog verder. Ruimtevaart: de Columbus voor de mensheid naar een nieuw paradijs? **ƒ 39,00**

Ontstaan en einde van alles

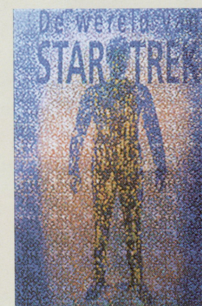


De ontdekking van een onbekend volk uit de laatste ijstijd dat een hoge graad van ontwikkeling zou hebben bereikt. Oude kaarten, monumenten en bestudering en vergelijking van legendes en mythen geven een revolutionair beeld van een beschaving die meer dan 15.000 jaar geleden op Aarde zou hebben bestaan. **ƒ 54,00**

Het Roswell incident



In juli 1947 stortte een UFO neer bij Roswell in New Mexico. Mensachtige bemanningsleden werden in ijltempo door de autoriteiten naar een onbekende bestemming afgevoerd. De schokkende waarheid is de afgelopen jaren meer en meer aan het licht gekomen. Dit is beslist geen science fiction.
ƒ 34,50



Star Trek

Zijn al die verregaande technieken in 'Star Trek' fantasie, of kunnen ze werkelijkheid worden? Wat zijn wormgaten, warps, beamcomputers; en wie en wat is Data? De wereld van Start Trek vertelt u erover.
ƒ 36,50